

**UJI KUALITAS FISIS PADA AIR SUMUR DI SEKITAR
KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANTAENG (KIBA)
KEC. PA'JUKUKANG KAB. BANTAENG**



Skripsi

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mengikuti Seminar Hasil Penelitian Pada Jurusan
Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi*

Oleh:

Wardiman Dg. Sipato
NIM.60400111059

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil penyusun sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal karena hukum.

Makassar, 17 Juli 2017

Penyusun

WARDIMAN DG. SIPATO

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI NIM: 60400111059

ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “*Uji Kualitas Fisis pada Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa’jukukang Kab. Bantaeng*”, yang disusun oleh Wardiman Dg. Sipato, NIM: 60400111059. Mahasiswa Jurusan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari jumat tanggal 21 Agustus 2017 M. Dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Sains Fisika, Jurusan Fisika (dengan beberapa perbaikan).

Gowa, 29 Agustus 2017 M

09 Dzulhijjah 1438 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

Sekretaris : Ihsan, S.Pd., M.Si.

Munaqisy I : Sri Zelviani, S.Si., M.Sc.

Munaqisy II : Dr. Abdullah, M.Ag.

Pembimbing I : Muh. Said L, S.Si., M.Pd.

Pembimbing II : Rahmaniah, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh :
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah menghantarkan segala apa yang ada di muka bumi ini menjadi berarti. Tidak ada satupun sesuatu yang diturunkan-Nya menjadi sia-sia. Sungguh kami sangat bersyukur kepada-Mu Yaa Rabb. Hanya dengan kehendak-Mulah, skripsi yang berjudul **“Uji Kualitas Fisis Pada Air Sumur Di Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa’Jakukang Kab. Bantaeng”** ini dapat terselesaikan secara bertahap dengan baik. Shalawat dan Salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan Nabi besar kita Rasulullah SAW sebagai satu-satunya uswah dan qudwah dalam menjalankan aktivitas keseharian di atas permukaan bumi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi sistematika penulisan, maupun dari segi bahasa yang termuat di dalamnya. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan guna terus menyempurnakannya.

Salah satu dari sekian banyak pertolongan-Nya adalah telah digerakkan hati sebagian hamba-Nya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan banyak ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang telah memberikan andilnya sampai skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyampaikan terimah kasih yang terkhusus, teristimewa dan setulus-tulusnya kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta (Bapak **Syamsul, S.KM** dan Ibu **Hindra Suharni, S.Pd**) dan keluarga besar yang telah segenap hati dan jiwanya

mencurahkan kasih sayang serta doanya yang tiada henti-hentinya demi kebaikan, keberhasilan dan kebahagiaan penulis, sehingga penulis bisa menjadi orang yang seperti sekarang ini.

Selain kepada kedua orang tua dan keluarga besar, penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada Bapak **Muh. Said L, S.Si., M.Pd** selaku pembimbing I yang dengan penuh ketulusan hati meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, mengajarkan, mengarahkan dan memberi motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan hasil yang baik. Kepada Ibu **Rahmaniah, S.Si., M.Si** selaku pembimbing II yang dengan penuh ketulusan hati telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta penuh kesabaran untuk terus membimbing, mengarahkan, dan juga mengajarkan kepada penulis dalam setiap tahap penyelesaian penyusunan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan cepat dan tepat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak dengan penuh keikhlasan dan ketulusan hati. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Musafir Pabbabari, M.Si** sebagai Rektor UIN Alauddin Makassar periode 2015-2020 yang telah memberikan andil dalam melanjutkan pembangunan UIN Alauddin Makassar dan memberikan berbagai fasilitas guna kelancaran studi kami.
2. Bapak **Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag** sebagai Dekan Fakultas Sains Teknologi UIN Alauddin Makassar periode 2015-2019.

3. Ibu **Sahara, S.Si., M.Sc., Ph. D** sebagai ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang selama ini berperan besar selama masa studi kami, memberikan motivasi maupun semangat serta kritik dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik..
4. Bapak **Ihsan, S.Pd., M.Si** sebagai sekretaris Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang selama ini membantu kami selama masa studi.
5. Bapak **Sri Zelviani, S.Si., M.Sc** sebagai penguji I yang senantiasa memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
6. Bapak **Dr. Abdullah, M.Ag** selaku penguji II yang senantiasa memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah segenap hati dan ketulusan memberikan banyak ilmu kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Kepada kepala Laboratorium Kimia yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Laboratorium Kimia serta kepada laboran Kimia **Dra. St. Chadijah, M.Si** dan **Andi Rahmawati, S.Si** yang juga banyak membantu dalam proses penelitian.
9. Kepada seluruh keluarga yang tercinta yang senantiasa memberi dukungan moral maupun materi kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

10. Kepada pemerintah kabupaten Bantaeng dalam hal ini bupati bantaeng bapak **Prof. DR.H. NURDIN ABDULLAH, M.Agr** yang telah mendukung dalam hal moril maupun materil.
11. Kepada dewan pembina dan penasehat di himpunan pelajar mahasiswa bantaeng (PP-HPMB) **kakanda EMIL ANFARI, S.Pd, kakanda MUNAWIR MIHSAN, S.SOS, M.SOS, kakanda HERMAN OGI, S.SOS kakanda JUNAIDI, S.SE, Kakanda FAISAL, S.SOS. Kakanda NURDIN HALIM S.H M.SI, kakanda DR. ANAS ISWANTO, S.E, M.E dan Prof. DR.Dr. ANIS IRAWAN, SpKK(K)** yang telah mendukung dalam hal moril maupun materil.
12. Kepada teman-teman seperjuangan **RAMA VUSPAYANI, C.S.Si, NURAENI, S.Si, HERMAN, S.Sos, ABD. RAHMAN, S.PD** yang tidak henti-hentinya memberi dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsinya.
13. Rekan-rekan mahasiswa-mahasiswi seperjuangan angkatan 2011 yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
14. Adik adik angkatan 2012, 2013 dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran dan dukungannya.
15. Kepada teman-teman organisasi HPMB, HMI, KSR PMI unit 107 UIN Alauddin Makassar dan semua organisasi yang tak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan saya kesempatan untuk berproses guna mengasah diri.

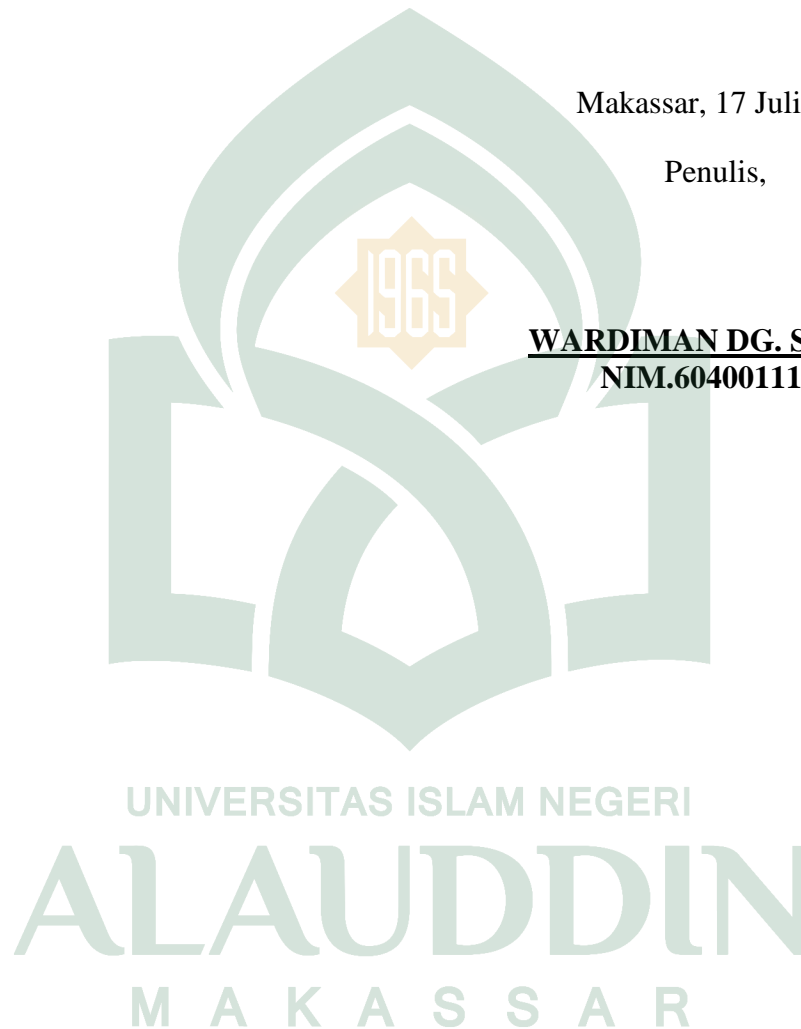
Terlalu banyak orang yang berjasa kepada penulis selama menempuh pendidikan di UIN Alauddin Makassar sehingga tidak sempat dan tidak muat bila dicantumkan semua dalam ruang sekecil ini. Penulis mohon maaf kepada mereka

yang namanya tidak sempat tercantum dan kepada mereka semua tanpa terkecuali, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya semoga bernilai ibadah dan amal jariyah. Aamiin.

Makassar, 17 Juli 2017

Penulis,

WARDIMAN DG. SIPATO
NIM.60400111059



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-5
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN TEORITIS.....	6-38
A. Pengertian Air	6
B. Pentingnya Air.....	8
C. Sumber Air Minum	9
D. Kebutuhan Air Bersih.....	13
E. Manfaat Air Tanah Dangkal (Sumur)	23
F. Peranan Air Dalam Kehidupan	24
G. Perspektif Al'Quran Tentang Air dan Sumbernya.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	39-44
A. Waktu dan Tempat Penelitian	39
B. Alat dan Bahan Penelitian	39
C. Prosedur Penelitian.....	40

D. Teknik Analisis Data	42
E. Diagram Alir Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45-56
A. Hasil Penelitian.....	45
B. Pembahasan	52
BAB V PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58-59
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel pengamatan kualitas fisis pada tujuh titik air sumur	41
Tabel 4.1 Data hasil penelitian kualitas fisis air disekitar kawasan industry Bantaeng (KIBA).....	46



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengukuran Suhu Sampel Air dan suhu lingkungan	48
Grafik 4.2 Pengukuran Tingkat Keasaman (pH) Sampel Air	49
Grafik 4.3 Pengukuran Kekeruhan Sampel Air Sumur dan Air Limbah	50
Grafik 4.4 Pengukuran Konduktivitas Sampel Air	51
Grafik 4.5 Pengukuran Massa Jenis Sampel Air.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	39
Gambar 3.2 Skema bagan alir penelitian kualitas air pada daerah sekitar kawasan industri Bantaeng (KIBA).....	43



ABSTRAK

Nama : Wardiman Dg. Sipato
Nim : 60400111059
Judul : Uji Kualitas Fisis Dan Kimia Pada Air Sumur Di Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng (Kiba) Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng

Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas air sumur sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) dilihat dari parameter fisika yang meliputi parameter suhu, tingkat kekeruhan, tingkat keasaman (pH), konduktivitas dan massa jenis. Parameter fisis yang diukur meliputi suhu, tingkat kekeruhan, tingkat keasaman (pH), konduktivitas dan massa jenis. Berdasarkan data penelitian dari semua sampel air sumur yang diteliti maka air yang paling tercemar limbah berasal dari kawasan industri penampungan gas pertambangan dan PT Smilter (PT Titang dan PT Huadi) ditinjau dari parameter fisisnya. Suhu air sumur di wilayah tersebut adalah 29 °C. Sedangkan suhu lingkungan yang berada di sekitar sumur yaitu 30 °C. pH sampel masing-masing 7,3, 7,0, dan 6,8. Tingkat kekeruhan sampel air sumur yang diperoleh skala nilai tertinggi yaitu 3,39 NTU. Konduktivitas sampel yang diperoleh dari semua sampel nilai konduktivitas air sumur berkisar antara 225 – 335 $\mu\text{mhos/cm}$. Massa jenis sampel yang diperoleh nilai massa jenisnya berkisar antara 0,9937 – 0,9979 gr/cm^3 .

Kata Kunci : Air, konduktivitas, kekeruhan, PH, suhu, sifat fisis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi kehidupan di muka bumi. Semua makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tumbuhan sangat membutuhkan air baik secara langsung maupun tidak langsung. Kondisi air baik secara kuantitas maupun kualitas tentunya akan sangat berpengaruh bagi berbagai komponen kehidupan yang lain. Kualitas air yang baik tentu didukung juga oleh keseimbangan ekosistem yang baik pula. Faktor alam seperti jenis tanah dan formasi geologi sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya air yang ada. Kualitas sumber daya air pada setiap akuifer (formasi geologi) tentu berbeda, hal ini disebabkan karena kondisi ekosistemnya juga berbeda. Air merupakan kebutuhan yang vital bagi masyarakat. Hampir semua kegiatan masyarakat tergantung pada air, misalnya memasak, mencuci, irigasi dan sebagainya. Akan tetapi tidak semua air dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia karena air yang mengandung unsur kimia melebihi ambang batas berbahaya bagi tubuh manusia. Padahal ketergantungan manusia terhadap air semakin besar sejalan dengan perkembangan penduduk yang semakin meningkat (Juli Soemirat Slamet, 1996: 108).

Air tanah adalah air yang menempati rongga-rongga dalam lapisan geologi. Air tanah merupakan sumber daya penting dalam irigasi, industri dan air minum

makin meluas. Air sebagai materi esensial dalam kehidupan tampak dari kebutuhan terhadap air untuk keperluan sehari-hari di lingkungan rumah tangga ternyata berbeda-beda disetiap tempat, setiap tingkatan, kehidupan atau setiap bangsa dan negara. Semakin tinggi taraf kehidupan seseorang semakin meningkat pula kebutuhan manusia akan air. Jumlah penduduk dunia setiap hari bertambah, sehingga mengakibatkan jumlah kebutuhan air (UnusS, 1996: 3 & 13).

Upaya pemenuhan kebutuhan air oleh manusia dapat mengambil air dari dalam tanah, air permukaan, atau langsung dari air hujan. Dari ke tiga sumber air tersebut air tanahlah yang paling banyak digunakan karena air tanah memiliki beberapa kelebihan di banding sumber-sumber lainnya antara lain karena kualitas airnya yang lebih baik serta pengaruh akibat pencemaran yang relatif kecil (Jovita, 2002: 1).

Perkembangan peradaban serta semakin bertambahnya jumlah penduduk dengan sendirinya menambah aktivitas kehidupan terutama di daerah industri khususnya di Kelurahan pa'jukukang Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng.

Limbah yang berasal dari aluminium berawal dari pasir aluminium yang dilebur menjadi cair, cairan tersebut diambil dan dipadatkan menjadi batangan aluminium. Sisa dari peleburan tersebut dinamakan *karakalatauawu*. Sedangkan untuk aki diperoleh dari aki yang telah dibongkar kemudian elemen timahnya diambil dan dikeringkan, setelah kering baru dilakukan proses peleburan menjadi elemen cair kemudian dipadatkan sebagai bahan dasar, sisa peleburan tersebut dinamakan karakal yang dibuang begitu saja di atas tanah. Sebuah rumah sebagai

tempat tinggal haruslah memenuhi syarat-syarat kesehatan, diantaranya mengenai air. Air merupakan faktor penting dalam pemenuhan kebutuhan vital bagi makhluk hidup diantaranya sebagai air minum atau keperluan rumah tangga lainnya. Air yang digunakan harus bebas dari kuman penyakit dan tidak mengandung bahan beracun. Sumber air minum yang memenuhi syarat sebagai air baku air minum jumlahnya makin lama makin berkurang sebagai akibat ulah manusia sendiri baik sengaja maupun tidak disengaja. Sumber air bagi penduduk di Kelurahan Pa'jukukang Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng berasal dari air sumur, dimana sebagian besar rumah penduduk sudah memiliki sumur sendiri.

Air sumur yang digunakan penduduk saat ini dirasakan sudah terpengaruh oleh adanya limbah industri logam sehingga dilihat secara fisik yaitu dari segi warna agak keruh, dan dari segi rasa hambar apabila air itu di konsumsi. Berbagai keluhan datang dari penduduk yang mengatakan bahwa air yang mereka gunakan untuk keperluan hidup sehari-hari sudah tidak sehat lagi. Dengan adanya keluhan dari masyarakat tersebut peneliti mencoba meneliti kualitas air yang digunakan untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga yang ada di Kelurahan Pa'jukukang Kecamatan Pa'jukukang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas air sumur di sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) dilihat dari parameter fisika yang meliputi parameter suhu, tingkat kekeruhan, tingkat keasaman (pH), konduktivitas dan massa jenis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas air sumur sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) dilihat dari parameter fisika yang meliputi parameter suhu, tingkat kekeruhan, tingkat keasaman (pH), konduktivitas dan massa jenis.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini dibatasi dalam beberapa bagian yaitu:

1. Pengambilan sampel air sumur dilakukan pada sore hari dibatasi pada wilayah Industri yang mana pada setiap wilayah terdapat pada tujuh sampel titik yang berbeda.
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu tingkat keasaman (pH), tingkat kekeruhan air sumur, konduktivitas dan massa jenis.
3. Pengujian parameter dilakukan secara langsung di laboratorium kimia fisika. Parameter suhu sampel diukur dengan menggunakan thermometer, tingkat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter, tingkat kekeruhan air diukur menggunakan turbidimeter, konduktivitas air diukur menggunakan konduktivimeter, dan massa jenis diukur dengan menggunakan piknometer.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi tentang kelayakan air sumur kepada masyarakat, khususnya bagi yang berdomisili di sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA).

2. Sebagai referensi dan bahan kajian bagi penelitian berikutnya untuk mengembangkan hasil penelitian ini.
3. Sebagai referensi untuk pemerintah dan pihak terkait terhadap limbah pembuangan pabrik.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Pengertian Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H_2O satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

Molekul air dapat diuraikan menjadi unsur-unsur asalnya dengan mengalirinya arus listrik. Proses ini disebut elektrolisis air. Pada katoda, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron, tereduksi menjadi gas H_2 dan ion hidroksida (OH^-). Sementara itu pada anoda, dua molekul air lain terurai menjadi gas oksigen (O_2), melepaskan 4 ion H^+ serta mengalirkan elektron ke katoda. Ion H^+ dan OH^- mengalami netralisasi sehingga terbentuk kembali beberapa molekul air. Reaksi keseluruhan yang setara dari elektrolisis air dapat dituliskan sebagai berikut.

Air adalah pelarut yang kuat, melarutkan banyak jenis zat kimia. Zat-zat yang bercampur dan larut dengan baik dalam air (misalnya garam-garam) disebut sebagai zat-zat “*hidrofilik*” (pencinta air), dan zat-zat yang tidak mudah tercampur dengan air (misalnya lemak dan minyak), disebut sebagai zat-zat “*hidrofobik*” (takut-air).

Kelarutan suatu zat dalam air ditentukan oleh dapat tidaknya zat tersebut menandingi kekuatan gaya tarik-menarik listrik (gaya intermolekul dipol-dipol) antara molekul-molekul air. Jika suatu zat tidak mampu menandingi gaya tarik-menarik antar molekul air, molekul-molekul zat tersebut tidak larut dan akan mengendap dalam air.

Air menempel pada sesamanya (kohesi) karena air bersifat polar. Air memiliki sejumlah muatan parsial negatif (s-) dekat atom oksigen akibat pasangan elektron yang (hampir) tidak digunakan bersama, dan sejumlah muatan parsial positif (s+) dekat atom oksigen. Dalam air hal ini terjadi karena atom oksigen bersifat lebih elektronegatif dibandingkan atom hidrogen—yang berarti, ia (atom oksigen) memiliki lebih “kekuatan tarik” pada elektron-elektron yang dimiliki bersama dalam molekul, menarik elektron-elektron lebih dekat ke arahnya (juga berarti menarik muatan negatif elektron-elektron tersebut) dan membuat daerah di sekitar atom oksigen bermuatan lebih negatif ketimbang daerah-daerah di sekitar kedua atom hidrogen. Air memiliki pula sifat adhesi yang tinggi disebabkan oleh sifat alami kepolarannya.

Air memiliki tegangan permukaan yang besar yang disebabkan oleh kuatnya sifat kohesi antar molekul-molekul air. Hal ini dapat diamati saat sejumlah kecil air ditempatkan dalam sebuah permukaan yang tak dapat terbasahi atau terlarutkan (*non-soluble*); air tersebut akan berkumpul sebagai sebuah tetesan. Di atas sebuah permukaan gelas yang amat bersih atau bepermukaan amat halus air dapat membentuk suatu lapisan tipis (*thin film*) karena gaya tarik molekular antara gelas dan molekul air (gaya adhesi) lebih kuat ketimbang gaya kohesi antar molekul air. Dalam sel-sel biologi dan organel-organel, air bersentuhan dengan membran dan

permukaan protein yang bersifat hidrofilik; yaitu, permukaan-permukaan yang memiliki ketertarikan kuat terhadap air (Wikipedia. org)

2.2 Pentingnya Air

Air adalah sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat karena air merupakan media penularan penyakit, di samping itu juga pertambahan jumlah penduduk di dunia ini yang semakin bertambah jumlahnya sehingga menambah aktivitas kehidupan yang mau tidak mau menambah pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan (Sutrisno, 2000: 12)

Pertumbuhan penduduk yang begitu pesat, mengakibatkan sumber daya air di dunia telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Air merupakan hal pokok bagi konsumsi dan sanitasi umat manusia, untuk produksi barang industri, serta untuk produksi makanan dan kain. Air tidak tersebar merata di atas permukaan bumi, sehingga ketersediaannya disuatu tempat akan sangat bervariasi menurut waktu (Linsty, 1989: 76).

Air juga merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat berharga, tanpa air tidak mungkin ada kehidupan di muka bumi ini. Salah satu sumber air yang dapat dimanfaatkan adalah air tanah (Johanes dalam Suparmin, 2000: 7).

Air tanah adalah air yang bergerak pada tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang butir-butir tanah yang membentuk dan di dalam retak-retak batuan (Suyono 1993: 93).

Air tanah ditemukan pada zone geologi permeable (tembus air) yang dikenal dengan akuifer yang merupakan formasi pengikat air. Berdasarkan pada kondisi air

tanah, air tanah diklasifikasikan dalam lima jenis antara lain air tanah dalam dataran alluvial, air tanah dalam kipas detrital, air tanah dilluvial, air tanah di kaki gunung api dan air tanah dalam zone batuan retak (Suyono, 1993: 98).

Air juga mengalami sirkulasi yang disebut daurhidrologi, yaitu polapen dauran air yang umum dan terdiri susunan gerakan-gerakan air yang rumit dan transformasi- tranformasinya (Lee, 1988: 43). Proses ini berawal dari air di permukaan tanah dan laut yang menguap ke udara kemudianberubah menjadi titik-titik air yang mengumpul dan membentuk awan, kemudian uap air ini mengalami titik jenuh, dan jatuh ke bumi sebagai hujan dan salju. Sebagian air yang jatuh diserapt umbuhan, sebagian menguap lagi dan sebagian lainnya meresap ke dalam tanah. Air dari mata air, sumur, sungai, dan lain-lain sepintas terlihat bersih kecuali ada pengaruh dari luar misalnya tercemar atau setelah hari hujan dan sebagainya, sehingga air tampak keruh.

2.3 Sumber Air Minum

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi (Sutrisno, 2000: 13). Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum sebagai berikut:

1. Air Laut

Mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3 % dengan keadaan ini maka air laut tidak memenuhi syarat untuk diminum.

2. Air Atmosfer

Untuk menjadikan air hujan sebagai air minum hendaknya pada waktu menampung air hujan mula iturun, karena masih mengandung banyak kotoran. Selain itu air hujan mempunyai sifat agresif terutama terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir ,sehingga hal ini akan mempercepat terjadinya korosi atau karatan. Juga air ini mempunyai sifat lunak, sehingga akan boros terhadap pemakaian sabun.

3. Air Permukaan

Adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri dan lainnya. Air permukaan ada dua macam yaitu air sungai dan air rawa.

a. Air sungai

Air sungai digunakan sebagai air minum, seharusnya melalui pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa Air sungai pada umumnya memiliki derajat pengotoran yang tinggi. Hal ini karena pada saat mengalir, partikel- partikel padat seperti lumpur ikut terbawa arus sungai. Selain itu juga banyak bakteri serta kandungan bahan-bahan organik lainnya. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum pada umumnya dapat mencukupi.

b. Air rawa

Kebanyakan air rawa ini berwarna yang disebabkan oleh adanya zat-zat organic yang telah mebusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat.

Adanya pembusukan kadar zat organis tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dan dalam keadaan kelarutan O_2 kurang sekali (*anaerob*), maka unsur-unsur Fe dan Mn akan larut. Jadi untuk pengambilan air sebaiknya pada kedalaman tertentu ditengah-tengah agar endapan-endapan Fe dan Mn tak terbawa.

4. Air tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah di dalam zone jenuh dimana tekanan hidrostatiknya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. (Suyono, 1993: 1)

Air tanah terbagi atas air tanah dangkal dan air tanah dalam.

a. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah.

Lapisan tanah disini berfungsi sebagai saringan. Disamping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat tanah, air akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal yang terdapat pada kedalaman 15 meter.

b. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat setelah lapisan air pertama. Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Air tanah dalam dapat ditemukan pada kedalaman 100-300 meter. Pada umumnya air tanah dalam lebih baik dari air tanah dangkal, karena peyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri. Susunan unsur-unsur kimia tergantung pada lapis-lapis tanah yang dilalui. Jika melalui tanah kapur, maka air itu akan menjadi sadah karena mengandung $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Jika melalui batuan granit, maka air itu lunak dan agresif karena mengandung gas CO_2 dan $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$.

Untuk mengurangi kadar Fe yang menyebabkan korosi itu maka harus diadakan pengolahan dengan jalan aerasi yaitu memberikan kontak dengan udara sebanyak-banyaknya agar $\text{Fe}(\text{OH}_3)$ dan $\text{Fe}(\text{OH}_4)$ mengendap dan kemudian disaring. Air sadah tidak ekonomis dalam penggunaannya karena terlalu boros dalam pemakaian sabun dan mengganggu pada ketel-ketel air.

5. Mata Air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas / kuantitasnya sama dengan keadaan air dalam. Berdasarkan keluarannya terbagi atas rembesan (air keluar dari lereng-lereng) dan umbul (air keluar ke permukaan pada suatu dataran) (Sutrisno, C.T, 2004)

2.4 Kebutuhan Air Bersih

Banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari misalnya mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas.

1. Ditinjau dari segi kuantitas

Air adalah salah satu diantara kebutuhan hidup yang paling penting. Air termasuk dalam sumber alam yang dapat diperbaharui, karena secara terus menerus dipulihkan melalui siklus hidrologi yang berlangsung menurut kodrat. Namun air merupakan sumber alam yang lain dari pada yang lain dalam arti bahwa jumlah keseluruhan air yang bisa didapat di seluruh dunia adalah tetap, persediaan totalnya tidak dapat ditingkatkan atau dikurangi melalui upaya-upaya pengelolaan untuk mengubahnya. Persediaan total dapat diatur secara lokal dengan dibuatnya bendungan atau sarana-sarana lainnya. Disepakati bahwa volume total air di bumi adalah sekitar 1,4 milyar km³ yang 97 % adalah air laut. Sisanya 2,7 % adalah air tawar yang terdapat di daratan dan berjumlah 37,8 juta km³ berupa lapisan es di puncak-puncak gunung gletser (77,3 %), air tanah resapan (22,4 %), air danau dan rawa-rawa (0,35 %), uap air di atmosfer (0,04 %), dan air sungai (0,01 %) (Salim, 1986: 193).

Kebutuhan dasar air bersih adalah jumlah air bersih minimal yang perlu disediakan agar manusia dapat hidup secara layak yaitu dapat memperoleh air yang diperlukan untuk melakukan aktivitas dasar sehari-hari (Sunjaya dalam Karsidi, 1999: 18). Ditinjau dari segi kuantitasnya, kebutuhan air rumah tangga menurut

Sunjaya adalah:

- a. Kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/orang perhari.
- b. Kebutuhan air untuk higienya itu untuk mandi dan membersihkan dirinya 25–30 liter/orang perhari.
- c. Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25–30 liter / orang perhari.
- d. Kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas sanitasi atau pembuangan kotoran 4–6 liter/orang perhari, sehingga total pemakaian perorang adalah 60–70 liter/hari dikota. Banyaknya pemakaian air tiap harinya untuk setiap rumah tangga berlainan, selain pemakaian air tiap harinya tidak tetap banyak keperluan air bagi tiap orang atau setiap rumah tangga itu masih tergantung dari beberapa faktor diantaranya adalah pemakaian air di daerah panasakan lebih banyak dari pada di daerah dingin, kebiasaan hidup dalam rumah tangga misalnya ingin rumah dalam keadaan bersih selalu dengan mengepel lantai dan menyiram halaman, keadaan sosial rumah tangga semakin mampu atau semakin tinggi tingkat sosial kehidupannya semakin banyak menggunakan air serta pemakaian air dimusim panas akan lebih banyak dari pada dimusim hujan.

1) Ditinjau Dari Segi Kualitas (Mutu) Air

Secara langsung atau tidak langsung pencemaran akan berpengaruh terhadap kualitas air. Sesuai dengan dasar pertimbangan penetapan kualitas air minum, usaha pengelolaan terhadap air yang digunakan oleh manusia sebagai air minum berpedoman pada standar kualitas air terutama dalam penilaian terhadap produk air

minum yang dihasilkannya, maupun dalam merencanakan sistem dan proses yang akan dilakukan terhadap sumber daya air (Saiful, 2001:4).

Kualitas air tanah dipengaruhi beberapa hal antara lain iklim, litologi, waktu dan aktivitas manusia. Seperti diuraikan berikut:

- a. Iklim meliputi curah hujan dan temperatur. Perubahan temperatur berpengaruh terhadap pelarutan gas. Semakin rendah temperatur maka gas yang tertinggal sebagai larutan semakin banyak. Curah hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan melarutkan unsur-unsur kimia antara lain, oksigen, karbondioksida, nitrogen, dan unsur lainnya.
- b. Litologi yaitu jenis tanah dan batuan dimana air akan melarutkan unsur-unsur padat dalam batuan tersebut.
- c. Waktu yaitu semakin lama air tanah itu tinggal disuatu tempat akan semakin banyak unsur yang terlarut.
- d. Aktivitas manusia itu kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap air tanah apabila kegiatannya tidak memperhatikan lingkungan seperti pembuangan sampah dan kotoran manusia (Suparmin, 2000:10–11).

Karakteristik air dipengaruhi oleh faktor–faktor manusia, sehingga kualitas air sangat beragam dari satu tempat ketempat lain. Standar-standar kualitas air merupakan harga–harga yang ekstrim yang digunakan untuk meningkatkan tingkat–tingkat air dimana air menjadi ofensif secara estetik, tidak sesuai secara ekonomi maupun tidak layak secara higienik untuk penggunaan air (Lee, 1988: 270 dan 276).

Menurut Chay (1995:54), kualitas air yang baik adalah:

a. Secara fisik

1) Rasa

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berasa. Rasa dapat ditimbulkan karena adanya zat organik atau bakteri/unsur lain yang masuk ke badan air.

2) Bau

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berbau, karena bau ini dapat ditimbulkan oleh pembusukan zat organik seperti bakteri serta kemungkinan akibat tidak langsung dari pencemaran lingkungan, terutama sistem sanitasi.

3) Suhu

Secara umum, kenaikan suhu perairan akan mengakibatkan kenaikan aktivitas biologi sehingga akan membentuk O_2 lebih banyak lagi. Kenaikan suhu perairan secara alamiah biasanya disebabkan oleh aktivitas penebaran vegetasi di sekitar sumber air tersebut, sehingga menyebabkan banyaknya cahaya matahari yang masuk tersebut mempengaruhi akuifer yang ada secara langsung atau tidak langsung

4) Kekeruhan

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik, kekeruhan juga dapat mewakili warna. Sedang dari segi estetika kekeruhan air dihubungkan dengan kemungkinan hadirnya pencemaran melalui buangan dan warna air tergantung pada warna buangan yang memasuki badan air.

5) TDS atau jumlah zat padat terlarut (*total dissolved solids*)

Bahan pada adalah bahanyang tertinggal sebagai residu pada penguapan dan pengeringan pada suhu $103^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$. Dalam portabewater kebanyakan bahan bakar terdapat dalam bentuk terlarut yang terdiri dari garam anorganik selain itu juga gas-gas yang terlarut. Kandungan total solid pada portabewater biasanya berkisar antara 20 sampai dengan 1000 mg/l dan sebagai satu pedoman kekerasan dari air akan meningkatnya total solid, disamping itu pada semua bahan cair jumlah koloit yang tidak terlarut dan bahan yang tersuspensi akan meningkat sesuai derajat dari pencemaran (Sutrisno, 1991: 33).

Zat pada selalu terdapat dalam air dan kalau terlalu banyak tidak baik untuk air minum, banyaknya zat padat yang disyaratkan untuk air minum adalah kurang dari 500 mg/l. Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan dari pada penyimpanan kualitas air minum dalam hal total solids ini yaitu bahwa air akan meberikan rasa tidak enak pada lidah dan rasa mual.

6) Kedalaman

Kedalaman disuatu perairan sangat penting untuk diperhatikan, hal ini diakrenakan kedalaman suatu perairan dapat mempengaruhi jumlah cahaya yang akan masuk ke perairan dan ketersediaan oksigen diperairan tersebut, jika disuatu perairan kekurangan cahaya masuk kedalamnya maka ikan tersebut akan stress. Begitu juga halnya dengan kandungan oksigen, biasanya diperairan dalam ketersediaan oksigen lebih sedikit dibandingkan dengan perairan dangkal.

7) Warna

Air minum sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetika dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Warna dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. Warna pada air disebabkan oleh adanya partikel hasil pembusukan bahan organik, ion-ion metal. Alam (besi dan mangan), plankton, humus, buangan industri, dan tanaman air. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, sedangkan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman. Kadar besi sebanyak 0,3 mg/l dan kadar mangan sebanyak 0,05 mg/l sudah cukup dapat menimbulkan warna pada perairan (peavy *et al.*, 1985 dalam Effendi, 2003). Kalsium karbonat yang berasal dari daerah berkapur menimbulkan warna kehijauan pada perairan. Bahan-bahan organik, misalnya tanin, lignin, dan asam humus yang berasal dari dekomposisi tumbuhan yang telah mati menimbulkan warna kecoklatan.

Dalam penyediaan air minum, warna sangat dikaitkan dengan segi estetika. Warna air dapat dijadikan sebagai petunjuk jenis pengolahan yang sesuai. Berdasarkan zat penyebabnya, warna air dapat dibedakan menjadi :

a. Warna Sejati (*true color*)

Warna sejati disebabkan adanya zat-zat organik dalam bentuk koloid. Warna ini tidak akan berubah walaupun mengalami penyaringan dan sentrifugasi. Pada penentuan warna sejati, bahan-bahan tersuspensi yang dapat menyebabkan kekeruhan dipisahkan terlebih dahulu. *Filtrasi* (penyaringan) bertujuan menghilangkan materi tersuspensi dalam air tanpa mengurangi keaslian warna air. *Sentrifugasi* mencegah

interaksi warna dengan material penyaring. Warna sejati tidak dipengaruhi oleh kekeruhan. Contoh dari warna sejati antara lain : warna air teh, warna air buangan industri tekstil, serta warna akibat adanya asam humus, plankton, atau akibat tanaman air yang mati.

b. Warna Semu (*apparent color*)

Warna semu disebabkan oleh adanya partikel-partikel tersuspensi dalam air. Warna ini akan mengalami perubahan setelah disaring atau disentrifugasi serta dapat mengalami pengendapan. Warna semu akan semakin pekat bila kekeruhan air meningkat.

Warna dapat diamati secara visual (langsung) ataupun diukur berdasarkan skala platinum kobalt (dinyatakan dengan satuan PtCo) dengan cara membandingkan warna contoh air dengan warna standar. Air yang memiliki nilai kekeruhan rendah biasanya memiliki warna yang sama dengan warna standar (APHA, 1976; Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 2003). Intensitas warna cenderung meningkat dengan meningkatnya nilai pH (Sawyer dan McCarty, 1978).

Visual Comparison Method dapat diaplikasikan hampir pada seluruh contoh air yang dapat diminum. Prinsip dari metode ini adalah membandingkan warna contoh air dengan warna larutan standar yang sudah diketahui konsentrasinya. Larutan standar diletakkan dalam tabung Nessler dan harus terlindung dari debu serta penguapan. Tabung Nessler yang digunakan harus memiliki warna, ketebalan, ketinggian cairan, dan diameter tabung yang sama.

Untuk segi estetika, warna air sebaiknya tidak melebihi 15 PtCo. Sumber air untuk kepentingan air minum sebaiknya memiliki nilai warna antara 5 – 50 PtCo. Contoh air dengan warna kurang dari 70 unit diteliti dengan cara perbandingan langsung menggunakan larutan standard. Bila kandungan warna contoh air lebih tinggi daripada warna standar yang tersedia, dilakukan pengenceran terhadap contoh air menggunakan aquadest. Batas waktu maksimum pengukuran adalah 48 jam dengan cara didinginkan pada suhu 4 °C untuk pengawetan.

b. Secara kimia

Kandungan zat atau mineral yang bermanfaat dan tidak mengandung zat beracun adalah :

1) pH (derajat keasaman)

Penting dalam proses penjernihan air karena keasaman air pada umumnya disebabkan gas oksida yang larut dalam air terutama karbondioksida. Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan dari pada penyimpangan standar kualitas air minum dalam hal pH yang lebih kecil 6,5 dan lebih besar dari 9,2 akan tetapi dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan.

2) Kesadahan

Air sadah adalah air yang mengandung garam-garam kalsium dan magnesium. Garam-garam tersebut terlarut sebagai ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} bersama-sama dengan anion HCO_3^- , SO_4^{2-} , dan Cl^- . Air sadah adalah air yang memiliki kesadahan yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang

rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, penyebab kesadahan juga bisa dikarenakan ion logam lain maupun garam-garam bikarbonat dan sulfat. Air sadah memang tidak begitu berbahaya untuk diminum, namun dapat menyebabkan beberapa masalah. Air sadah dapat menyebabkan pengendapan mineral yang menyumbat saluran pipa dan keran.

Adanya garam tersebut dalam air tergantung pada keadaan geologi lingkungan sumber air tersebut dan terjadi secara alamiah. Sebagai contoh air yang melewati daerah yang berkapur akan banyak mengandung CaSO_4 . Kerugian yang ditimbulkan oleh air sadah antara lain :

- a) Menyebabkan sabun tidak berbusa (berbuih). Sabun akan berbusa jika ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} diendapkan. Jadi air sadah mengurangi daya pembersih sabun, sehingga pemakaian sabun menjadi boros.
- b) Menimbulkan kerak pada ketel yang dapat menyumbat katup-katup pada ketel tersebut. Hal ini mengakibatkan penghantaran panas dari ketel berkurang sehingga memboroskan penggunaan bahan bakar. (Kuswanti, T, dkk. 2007)

Kesadahan air dapat digolongkan menjadi dua macam :

- a. Kesadahan sementara

Kesadahan sementara adalah keadaan dimana air mengandung garam bikarbonat, yaitu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Kesadahan semnetara dapat dihilangkan dengan pemanasan air, sehingga air tersebut terbebas dari ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} .

- b. Kesadahan tetap

Kesadahan tetap adalah keadaan dimana air mengandung garam sulfat atau klorida, yaitu CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , dan MgCl_2 . Kesadahan tetap tidak bisa dihilangkan dengan cara pemanasan tetapi harus direaksikan dengan soda (Na_2CO_3) atau air kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sehingga ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan mengendap (Kuswanti, T., Sofyatinigrum, E., dkk. 2007)

3) Besi

Air yang mengandung banyak besi akan berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam besi dalam air, serta menimbulkan korosi pada bahan yang terbuat dari metal. Besi merupakan salah satu unsur yang merupakan hasil pelapukan batuan induk yang banyak ditemukan diperairan umum. Batas maksimal yang terkandung di dalam air adalah 1,0 mg/l

4) Aluminium

Batas maksimal yang terkandung di dalam air menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 82/2001 yaitu 0,2 mg/l. Air yang mengandung banyak aluminium menyebabkan rasa yang tidak enak apabila dikonsumsi.

5) Zat organik

Larutan zat organik yang bersifat kompleks ini dapat berupa unsur hara makanan maupun sumber energi lainnya bagi flora dan fauna yang hidup di perairan (Chay, 1995: 541).

6) Sulfat

Kandungan sulfat yang berlebihan dalam air dapat mengakibatkan kerak air yang keras pada alat merebus air (panci/ketel) selain mengakibatkan bau dan korosi

pada pipa. Sering dihubungkan dengan penanganan dan pengolahan air bekas.

7) Nitrat dan Nitrit

Pencemaran air dari nitrat dan nitrit bersumber dari tanah dan tanaman. Nitrat dapat terjadi baik dari NO_2 atmosfer maupun dari pupuk-pupuk yang digunakan dan dari oksidasi NO_2 oleh bakteri dari kelompok *Nitrobacter*. Jumlah Nitrat yang lebih besar dalam usus cenderung untuk berubah menjadi Nitrit yang dapat bereaksi langsung dengan hemoglobine dalam darah membentuk methaemoglobine yang dapat menghalang perjalanan oksigen di dalam tubuh.

8) Chlorida

Dalam konsentrasi yang layak, tidak berbahaya bagi manusia. Chlorida dalam jumlah kecil dibutuhkan untuk desinfektan namun apabila berlebihan dan berinteraksi dengan ion Na^+ dapat menyebabkan rasa asin dan korosi pada pipa air.

9) Zink atau Zn

Batas maksimal Zink yang terkandung dalam air adalah 15 mg/l. penyimpangan terhadap standar kualitas ini menimbulkan rasa pahit, sepet, dan rasa mual. Dalam jumlah kecil, Zink merupakan unsur yang penting untuk metabolisme, karena kekurangan Zink dapat menyebabkan hambatan pada pertumbuhan anak.

2.5 Manfaat Air Tanah Dangkal (Sumur)

Air tanah dangkal adalah air tanah sampai ke dalaman 15 m. Dinamakan juga air tanah bebas karena lapisan air tersebut tidak berada di dalam tekanan. Profil permukaan air tanah dangkal tergantung dari profil permukaan tanah dan lapisan

tanah sendiri (Surbakti,1987:4).

Pemanfaatan air tanah dangkal luntuk memenuhi keperluan rumah tangga akan air bersih dan air untuk industri sudah banyak dilakukan. Di daerah dataran rendah umumnya didapat cukup air tanah dangkal. Bila tidak ada sumber air minum lainnya airtanah dangkal merupakan sumber utama dan sebagian besar dieksploitasi dengan jalan membuat sumur. Sehingga air sumur merupakan sumber air yang penting maka dari itu lingkungan sumur maupun konstruksinya harus diperhatikan (Surbakti, 1989:53).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat sumur dangkal adalah:

1. Sumur harus diberi tembok rapat air 3,00 m² dari muka tanah, agar perembesan air permukaan dapat dihindari.
 2. Sekeliling sumur harus diberi lantai rapat air selebar 1 – 1,5 m² untuk mencegah terjadinya pengotoran dari luar.
 3. Pada lantai sekelilingnya harus diberi saluran pembuangan air kotor agar air dapat tersalurkan dan tidak akan mengotori sumur.
 4. Pengambilan air sebaiknya dengan pipa kemudian air dipompa keluar.
 5. Pada bibir sumur hendaknya diberi tembok pengaman setinggi 1 m².
- (Sutrisno, 1991: 17).

2.6 Peranan Air Dalam Kehidupan

Air merupakan satu kebutuhan pokok yang tidak kita pisahkan dengan kehidupan sehari-hari makhluk hidup di dunia. Air merupakan bagian yang esensial bagi makhluk hidup baik hewan, tumbuhan, maupun manusia. Semua

makhluk hidup memerlukan air bahkan tanpa air memungkinkan tidak ada kehidupan. Demikian pula manusia mungkin dapat hidup selama beberapa hari tanpa makan tetapi tidak akan bertahan hidup selama beberapa hari tanpa minum. Air sangat penting untuk kehidupan bukanlah suatu yang baru karena telah lama diketahui bahwa tidak satupun kehidupan yang ada di dunia dapat berlangsung terus tanpa tersedianya air yang cukup. Bagaimana usia kebutuhan akan air ini amat mutlak karena sebenarnya zat pembentuk tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air yang jumlahnya sekitar 73 % dari bagian tubuh (Azwan,1996:31). Sehingga untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya manusia berupaya mengadakan air yang cukup bagi dirinya. Akan tetapi banyak hal air yang dipergunakan tidak selalu sesuai dengan syarat kesehatan, karena sering ditemui air tersebut mengandung bibit ataupun zat-zat tertentu yang dapat menimbulkan penyakit yang justru membahayakan kelangsungan hidup manusia. Padahal dalam menjalankan fungsi kehidupan sehari-hari manusia tergantung pada air, karena air dipergunakan pula untuk mencuci, membersihkan, mandi, dan lain sebagainya. Manfaat lain dari air berupa pembangkit tenaga, irigasi, alat transportasi, dan lain sebagainya yang sejenis dengan ini. Semakin maju tingkat kebudayaan masyarakat maka penggunaan air makin meningkat.

2.7 Perspektif Al'Qur'an Tentang Air dan Sumbernya

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan. Tanpa air di bumi tidak akan ada kehidupan. Air adalah bagian terbesar penyusun tubuh makhluk hidup. Tubuh kita mengandung cairan lebih dari 60%. Sebagian besar permukaan bumi pun

ditutupi air atau lautan. Air mengisi cekungan-cekungan dipermukaan bumi, seperti terbentuknya laut, danau, kolam sungai dan mata air.

Al-Qur'an adalah wahyu yang diberikan kepada Nabi Muhammad saw. melalui perantara Malaikat Jibril. Dalam Al-Qur'an telah dijelaskan gejala-gejala alam meski beberapa ayat tidak menjelaskan secara rinci, namun ada pula ayat yang menjelaskan secara tegas dan jelas tentang pentingnya kehidupan air bagi makhlukNya dan proses terjadinya sumber air. Allah swt. telah menegaskan dalam firman-Nya Q.S Fushilat(41): 39, yang berbunyi (Departemen Agama Republik Indonesia, 2010):

وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَنْ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ
وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِ الْمَوْتَى إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٩﴾

Terjemahnya:

Dan sebagian dari tanda-tanda (kebesarannya), engkau lihat bumi yang kering dan tandus, tetapi apabila kami turunkan hujan di atasnya, niscaya ia bergerak dan subur. Sesungguhnya (Allah) yang menghidupkannya, pastilah dapat menghidupkan yang mati, Sesungguhnya dia Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Makna dari ayat diatas adalah menunjukkan kesempurnaan kekuasaanNya, sendiriNya dia dalam menguasai, mengatur dan sekaligus menunjukkan keesaanNya. Yakni dengan menumbuhkan berbagai tumbuhan yang indah, sehingga dengan hujan itu Allah menghidupkan manusia dan tanah, setelah mati dan keringnya bumi. Oleh karena tidak sukar bagi-Nya menghidupkan tanah setelah matinya, maka tidak sukar pula bagi-Nya menghidupkan orang-orang yang mati.

Pada ayat diatas dapat pula diterangkan bahwa betapa penting air bagi kehidupan makhluk hidupnya, tanpa air makhluk hidup tidak akandapat bertahan. Air juga sangat penting dalam berbagai bidang, salah satu contohnya masalah pertanian. Dengan air tanah dapat menjadi subur dan menghidupkan tumbuh-tumbuhan yang ada di daerah tersebut.

Air sebagai materi esensial dalam kehidupan tampak dari kebutuhan terhadap air untuk kehidupan sehari-hari dilingkungan rumah tangga ternyata berbeda disetiap tempat bangsa dan negara. Semakin tinggi taraf kehidupan seseorang maka semakin meningkat pula kebutuhan manusia akan air. Jumlah penduduk dunia setiap meningkat. Salah satu penyebab krisis air adalah kerusakan lingkungan yang tidak terawat dan terjaga. Pada saat tanah mengalami kerusakan, maka daya serapnya semakin berkurang, lalu semakin banyak air yang terlimpas dipermukaan dan semakin sedikit yang diserap tanah, kemudian terjadilah bencana banjir pada musim hujan dan bencana kekeringan pada musim kemarau.

Sehingga manusia harus mengetahui akan pentingnya air bagi kehidupan makhluk hidup yang ada di bumi dengan tidak merusak alam atau sumber-sumber kehidupan yang ada di permukaan bumi ini. Hal ini dapat dikhususkan bahwa permasalahan utama yang terjadi adalah kerusakan sumber air itu sendiri.

Air itu langsung mengalir ke laut yang kadang-kadang berupa banjir besar yang menjadi malapetaka bagi manusia. Adakalanya air itu langsung dimanfaatkan oleh manusia, binatang dan tumbuh-tumbuhan. Maka tumbuhlah tumbuh-tumbuhan, sejak dari benih kemudian menjadi besar, berbunga yang beraneka warna, berbuah,

kemudian mati dan tumbuh lagi bibit baru. Buahnya bermanfaat bagi manusia, binatang dan tumbuh-tumbuhan. Ada yang dimakan, ada pula yang diolah untuk keperluan-keperluan lain. Daun tumbuh-tumbuhan yang gugur kemudian menjadi hancur bersama tanah dapat menjadi pupuk bagi bagi tanam-tanaman yang lain.

Demikianlah dari turunnya hujan, tumbuhlah tumbuh-tumbuhan dan berkembang-biaknya binatang ternak dan sebagainya, manusia memperoleh nikmat yang tiada taranya, sejak dari nikmat berupa makanan dan minuman, juga nikmat yang berupa perasaan, seperti perasaan senang dan gembira melihat pemandangan yang indah di pegunungan yang diliputi oleh pohon-pohonan, perasaan senang melihat bunga yang sedang mekar, air yang mengalir disungai, bunyi burung yang merdu diselingi dengan bunyi tetesan air yang jatuh dari atas tebing batu, binatang ternak yang makan dipadang rumput yang sedang menghijau.

Jika dilihat proses air yang mengalir ke laut, maka air itu menguap oleh terik panas matahari, kemudian menjadi awan yang bergumpal, dihalau kembali oleh angin ke suatu tempat sehingga menurunkan hujan.

Proses kejadian yang demikian itu menjadi bahan renungan bagi orang yang mau menggunakan pikirannya. Tentu ada Zat Yang Maha Kuasa Yang mengatur semuanya itu, sehingga segala sesuatu terjadi dengan teratur dan rapi. Tidak mungkin manusia yang melakukannya. Yang melakukan semua itu tentulah zat Yang berhak disembah dan ditaati segala perintah-Nya.

Berdasarkan komposisinya air terdiri atas dua macam, yaitu air murni dan air tak murni. Air murni hanya mengandung dua atom H (hidrogen) dan satu atom O

(oksigen), sehingga rumusnya adalah H_2O . Air yang berada di alam adalah tidak murni, karena mengandung masih mengandung mineral dan zat lainnya. Untuk mendapatkan air murni harus melalui proses penyulingan, maka air murni biasa disebut dengan air suling.

Berdasarkan tingkat kesehatannya, ada air bersih dan air kotor. Air bersih merupakan air yang bebas dari bahan berbahaya dan kuman penyakit. Air kotor adalah air yang mengandung kotoran, apakah mengandung lumpur, kuman atau bahan yang berbahaya bagi kesehatan. Air kotor pula biasanya berasal dari limbah pabrik, limbah rumah tangga atau tercemar oleh bahan pencemar lainnya.

Hal ini ditegaskan dalam surah Ar-Ruum(30): 41, bahwa telah nampak kerusakan di darat, akibat perbuatan manusia itu sendiri, dalam FirmanNya berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Terjemahnya:

Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

Oleh karena itu, manusia berupaya memelihara segala sumber daya air sebagai nikmat karunia dari Allah swt. Sesungguhnya Allah mengatur dan menjaga potensi air untuk kemaslahatan seluruh makhlukNya. Sumber air merupakan potensi kehidupan yang perlu dijaga agar keseimbangan alam tetap terjaga. Sumber air ini

pula yang menjadikan proses kehidupan yang bersiklus dan bertransformasi sesuai dengan kehendakNya.

Allah swt. telah menciptakan segalanya dengan keseimbangan dan tanpa kekurangan. Allah swt. telah menciptakan sumber-sumber air baik yang berupa air tawar maupun air asin, serta menciptakan hujan sebagai sumber utama untuk air tawar yang ada di bumi. Meskipun Allah telah menciptakan sumber air tawar, akan tetapi ada beberapa tempat yang kesulitan untuk memperoleh air tawar sehingga dibuatlah alat yang menggunakan prinsip air hujan ini sebagai alat yang dapat mengubah air laut menjadi air tawar untuk dimanfaatkan dalam kehidupan manusia dan makhluk lainnya.

Allah mengaturnya sesuai dengan potensi yang ada dalam kehidupan, sehingga seluruh makhlukNya dapat menikmati dan menyelaraskan keseimbangan hidupnya serta melahirkan aktivitas baru. Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang sumber air adalah surah Az-Zumar(39): 21 yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ خَرَجَ بِهِ زُرْعًا مُخْتَلِفًا
أَلْوَنُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Terjemahnya:

Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya

pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah swt. menurunkan air dari langit yang sangat melimpah kemudian dari air hujan itu terbentuk mata air-mata air yang dapat di manfaatkan untuk berbagai keperluan terutama untuk dikonsumsi. Proses diatas yang telah dijelaskan Al-Qur'an oleh ilmu pengetahuan modern disebut siklus (proses) atau transformasi, sebagaimana menurut para mufassir.

Pada surah Az-Zumar(39): 21, Allah swt. juga memerintahkan manusia memikirkan salah satu dari suatu proses kejadian di alam ini yaitu proses turunnya hujan dan tumbuhnya tanam-tanaman di permukaan bumi ini. Jika diperhatikan seakan-akan kejadian itu merupakan suatu siklus yang dimulai pada suatu titik-titik dalam suatu lingkaran, dimulai dari adanya sesuatu, kemudian berkembang menjadi besar, kemudian tua, kemudian meninggal atau tiada. Kemudian mulai pula suatu kejadian yang baru lagi dan begitulah seterusnya sampai kepada suatu masa yang ditentukan Allah, yaitu masa berakhirnya kejadian alam ini.

Sebagai contoh proses dari uraian proses turunnya hujan adalah bahwa air hujan yang turun dari langit menyirami permukaan bumi, sehingga bumi yang semulanya tandus dan kering, menjadi basah dan berair. Air hujan itu sebagian disimpan di dalam bumi dengan adanya akar pohon-pohonan yang ada di hutan-hutan kemudian meresap ke dalam bumi, merupakan persediaan air bagi manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan dan makhluk Tuhan yang lain diwaktu musim kemarau. Pada bumi yang gundul dan tandus, sebahagian besar dari air hujan itu tidak dapat ditahan oleh bumi.

Salah satu bukti tentang Kuasa-Nya membangkitkan yang telah mati, Allah telah berfirman: apakah engkau, siapapun engkau tidak memperhatikan bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, lalu dia mengalirkannya di tanah menjadi mata air di bumi, kemudian satu hal yang lebih hebat lagi adalah dia mengeluarkan yakni menumbuhkan dengannya, yakni disebabkan oleh air yang turun itu, tanam-tanaman pertanian yang bermacam-macam jenis, bentuk, rasa dan warnanya walau air yang menumbuhkannya sama, lalu ia menjadi kering atau menguat dan tinggi lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan setelah sebelumnya segar kehijau-hijauan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu, yakni proses silih berganti dari satu kondisi ke kondisi yang lain, benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga bagi Ulil Albab.

Jika dilihat proses air yang mengalir ke laut, maka air itu menguap oleh terik panas matahari, kemudian menjadi awan yang bergumpal, dihalau kembali oleh angin ke suatu tempat sehingga menurunkan hujan. Proses kejadian yang demikian itu menjadi bahan renungan bagi orang yang mau menggunakan pikirannya. Tentu ada Zat Yang Maha Kuasa Yang mengatur semuanya itu, sehingga segala sesuatu terjadi dengan teratur dan rapi. Tidak mungkin manusia yang melakukannya. Yang melakukan semua itu tentulah zat Yang berhak disembah dan ditaati segala perintah-Nya.

Penjelasan ayat di atas diperkuat dan dijelaskan kembali pada Al-Qur'an surah

Ar Rum (30): 24 yang berbunyi:

وَمِنْ آيَاتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُخْرِجُ بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Terjemahnya:

Dan diantara tanda-tanda kekuasaan-Nya, Dia memperlihatkan kepadamu kilat untuk (menimbulkan) ketakutan dan harapan, dan Dia menurunkan hujan dari langit, lalu menghidupkan bumi dengan air itu sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mempergunakan akalanya.

Secara rinci M. Quraish Shihab didalam bukunya *Tafsir Al-Mishbah* menafsirkan surah Ar Rum(30): 24 ini sebagai berikut: *(Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-(Nya) adalah(dia memperlihatkan kepada kamu) dari saat ke saat(kilat) yakni cahaya yang berkelebat dengan cepat di langit(untuk menimbulkan ketakutan) dalam benak kamu apalagi para pelaut, jangan sampai ia menyambar(dan) juga untuk menimbulkan(harapan) bagi turunnya hujan, lebih-lebih bagi yang berada didarat (dan dia menurunkan air) hujan (dari langit) yakni awan,(lalu menghidupkan bumi) yakni tanah(dengannya) yakni dengan air itu(sesudah matinya) yakni sesudah kegersangan dan ketandusan tanah di bumi itu. (Sesungguhnya pada yang demikian) hebat dan menakjubkan (itu benar-benar terdapat tanda-tandaI kekuasaan Allah, antara lain menghidupkan kembali yang telah mati. Tanda-tanda itu diperoleh dan bermanfaat (bagi kaum yang berakal) yakni yang memikirkan dan merenungkannya.*

Setelah memperhatikan tafsirannya, maka dapat disimpulkan bahwasanya surah Ar Rum(30): 24 tersebut berbicara tentang salah satu dari tanda kekuasaan dan kebesaran Allah yaitu “kilat”. Kilat adalah suatu fenomena atau gejala alam yang dapat disaksikan oleh panca indra dan dapat pula diterangkan secara ilmiah. Kilat timbul dari bunga api listrik yang terjadi dikala bersatunya listrik positif yang berada di awan yang mengandung air dengan listrik negatif yang berada di bumi.

Cahaya kilat bersinar seperti cemeti yang memukul diruang angkasa. Sejenak saja sesudah adanya cahaya kilat itu maka akan kedengaranlah bunyi petir yang sangat dahsyat yang dapat membinasakan apa saja yang disambar. Apabila manusia tersambar maka ia akan mati terbakar, apabila metal atau logam yang disambar, maka benda itu akan mencair atau melebur, dan apabila bangunan yang disambar, maka bangunan itu akan hancur dan terbakar.

Kilat sebagai pertanda akan adanya petir dan turunnya hujan merupakan salah satu tanda kekuasaan Allah SWT. Kilat mampu menimbulkan rasa takut yang amat sangat bagi semua orang, karena sesudah kilat biasanya akan diikuti oleh petir yang dapat menyambar siapa saja. Akan tetapi, kilat juga bisa mendatangkan suatu harapan akan datangnya hujan, terutama bagi orang yang daerahnya dilanda kekeringan. *“Dan di antara tanda-tanda-Nya, Dia memperlihatkan kepada kamu kilat untuk menimbulkan ketakutan dan harapan”*.

Ayat di atas menjelaskan tentang tanda-tanda kekuasaan Allah yakni memperlihatkan kepada manusia bahwasanya Allah memunculkan kilat di awan sebagai pertanda akan turun hujan dan kadang bersamaan antara hujan dengan kilat.

Kilat sendiri dalam ayat diatas adalah sumber arus listrik yang pemanfaatannya belum maksimal karena terjadi hanya saat hujan. Sebagaimana ayat sebelumnya yang menceritakan bahwa Allah menurunkan air dari langit dan membuat mata air untuk kehidupan di bumi. Pada ayat ini pula Allah swt. menerangkan bahwa Dia menurunkan hujan yang tak mungkin dilakukan manusia untuk kepentingan kehidupan manusia.

Sebagaimana menurut para mufassir bahwa surah Ar Rum/30: 24 diatas berbicara tentang sebagian apa yang dapat dilihat di angkasa yakni potensi listrik pada awan. Allah berfirman: Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya adalah Dia memperlihatkan kepada kamu dari saat ke saat kilat, yakni cahaya yang berkelebat dengan cepat di langit, untuk menimbulkan ketakutan dalam benak kamu, apalagi para pelaut, jangan sampai ia menyambardkan juga untuk menimbulkan harapan bagi turunnya hujan, lebih-lebih bagi yang berada di darat. Dan Dia menurunkan air hujan dari langit yakni awan, lalu menghidupkan bumi yakni tanah, dengannya yakni dengan air itu, sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian hebat dan menakjubkan itu benar-benar terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah, antara lain menghidupkan kembali yang telah mati. Tanda-tanda itu diperoleh dan bermanfaat bagi kaum yang berakal, yakni yang memikirkan dan merenungkannya.

Kata *Thama'and* digunakan untuk menggambarkan keinginan kepada sesuatu yang biasanya tidak mudah diperoleh. Penggunaan kata tersebut disini untuk mengisyaratkan bahwa hujan adalah sesuatu yang berada di luar kemampuan manusia

atau sangat sulit diraihnyanya. Walaupun ilmuwan telah mengenal apa yang dinamai hujan buatan dizaman sekarang ini, yakni cara-cara menurunkan hujan tetapi cara itu belum lumrah, dan yang lebih penting lagi adalah bahwa mereka tidak dapat membuat sekian bahan yang dapat diolah untuk menciptakan hujan.

Dalam ayat Al-Qur'an juga dijelaskan mengenai langit dan matahari yakni pada surah An-Naba(8): 12-14 yang berbunyi:

وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شِدَادًا ﴿١٢﴾ وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾ وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾



Terjemahnya:

Dan Kami bina di atas kamu tujuh buah (langit) yang kokoh. Dan Kami jadikan pelita yang amat terang (matahari). Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah.

Berdasarkan ayat diatas menerangkan bahwa Allah swt. memelihara di atas kita sebuah langit yang berlapis-lapis meskipun masih menjadi perdebatan apakah yang dimaksud langit adalah lapisan atmosfer bumi. Dan diatas langit terdapat matahari yang amat terang yang pancaran sinarnya dapat membuat air laut panas dan menguap ke angkasa menjadi awan kemudian karena perubahan suhu yang sangat drastis membuat uap-uap air menjadi butiran-butiran air dan akhirnya turun ke permukaan bumi membentuk mata air. Hal ini sesuai sebagaimana firman Allah swt. menurut para mufassir: Dan Kami jaga di atas kamu tujuh lapis langit yang kokoh lagi mantap dan dapat bertahan selama mungkin sampai kami menetapkan kehancurannya, dan Kami telah menjadikan pelita yakni matahari yang Amat terang

lagi menghasilkan panas sampai batas waktu yang dikehendakiNya dan Kami telah menurunkan dari awan yang telah berkumpul padanya uap-uap dari laut air yang banyak tercurah.

Kata *sab'an* (tujuh) dapat diartikan banyak. Berkaitan dengan matahari, penemuan ilmiah telah membuktikan bahwa panas permukaan matahari mencapai enam ribu derajat. Sedangkan, panas pusat matahari mencapai tiga puluh juta derajat disebabkan oleh materi-materi bertekanan tinggi yang ada pada matahari. Sinar matahari menghasilkan energi berupa ultraviolet 9 %, cahaya 46 % dan inframerah 45 %. Karena itulah ayat di atas menamai matahari sebagai *sirajan* (pelita) karena mengandung cahaya dan panas secara bersamaan.

Kata *wahhajan* terambil dari kata *wahajay* yang berarti bercahaya atau berkelap-kelip (menyala). Kata *al-mu'shirat* adalah bentuk jamak dari kata *al-mu'sir* yang terambil dari kata *'ashara* yang berarti memeras. Hujan merupakan hasil kumpulan uap-uap air lautan dan samudera yang membentuk awan dan kemudian berubah setelah semakin membesar-menjadi tetesan-tetesan air atau salju atau keduanya. Uap-uap air yang terkumpul bagaikan diperas lalu tercurah dalam bentuk hujan atau embun. Karena itulah maka awan dinilai *al-mu'shirat*, yakni yang memeras. Kata *tsajjan* terambil dari kata *ats-tsajj* yaitu tercurah dengan keras.

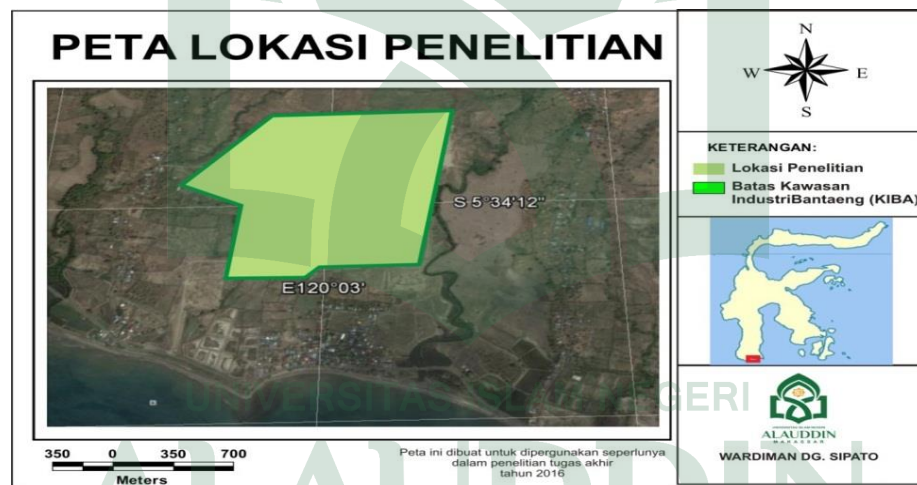
Dengan turunnya air hujan sebagai siklus dari hasil penguapan air laut, maka tentu hal ini perlu dibedakan antara air laut yang terasa hambar dengan air tawar yang rasanya segar dan tidak asin dan tidak pula pahit.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan oktober 2016 sampai juli 2017. Pengambilan sampel dilakukan pada tujuh titik air sumur yang berada di sekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) untuk pengambilan sampel dan diteliti di Laboratorium Kimia Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Beberapa peralatan yang digunakan untuk mengukur kualitas air di laboratorium antara lain:

- a. Alat ukur
- b. *Conductivitymeter*
- c. Termometer
- d. Gelas Ukur (gelas milli)
- e. pH Meter
- f. Neraca Digital
- g. Turbidimeter
- h. Piknometer
- i. Oven
- j. Desikator

2. Bahan

Bahan yang diteliti yaitu tujuh titik air sumur di sekitar Kawasan Industri bantaeng (KIBA).

C. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian kualitas fisis air disekitar kawasan industri Bantaeng (KIBA) ini dilakukan beberapa prosedur kerja untuk setiap titik yaitu:

i. Untuk sampel pada sumur pertama

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Menuangkan sampel air sumur sebanyak 100 ml ke dalam gelas ukur.
3. Mengukur suhu ($^{\circ}\text{C}$) sampel air sumur yang berada di dalam gelas ukur dengan menggunakan termometer.

4. Mengukur pH sampel air sumur yang berada di dalam gelas ukur dengan menggunakan pHmeter.
5. Menentukan Tingkat Kekeruhan sampel air sumur yang berada di dalam gelas ukur dengan menggunakan turbidimeter.
6. Menentukan konduktivitas sampel air sumur yang berada di dalam gelas ukur dengan menggunakan konduktivimeter.
7. Untuk menentukan massa jenis langkah-langkah yang digunakan adalah:
 - a. Mencuci picnometer dengan aquades.
 - b. Mengeringkan picnometer pada oven.
 - c. Mendiginkan picnometer pada desikator.
 - d. Menimbang beban kosong picnometer pada neraca digital.
 - e. Memasukkan aquadest pada picnometer.
 - f. Menimbang beban aquadest di dalam picnometer pada neraca digital.
 - g. Mengulang langkah 1 sampai 7 untuk perlakuan pada tujuh titik sampel air sumur.
 - h. Menganalisis data massa jenis.
8. Menulis hasil pengamatan ke dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel pengamatan kualitas fisis pada tujuh titik air sumur.

Sampel	Suhu (°C)	Tingkat keasaman (pH)	Kekeruhan (mg/liter)	Konduktivitas ($\mu\text{mhos/cm}$)	Massa jenis (gr/cm^3)
1

2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dibuat berdasarkan tabel pengamatan untuk membandingkan ke tujuh sampel air sumur dengan data kualitas standar air bersih (SNI). Dari hasil perbandingan tersebut maka data yang diperoleh dapat menjadi acuan bahwa air sumur disekitar Kawasan Industri Bantaeng (KIBA) layak atau tidak untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penentuan massa jenis, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan persamaan:

$$d = \frac{\text{Bobot sejumlah volume suatu zat pada suhu } t^{\circ}\text{C}}{\text{Bobot sejumlah volume air pada suhu } 4^{\circ}\text{C}} \quad (3.1)$$

$$Sg^t = \frac{\text{Bobot sejumlah volume suatu zat pada suhu } t^{\circ}\text{C}}{\text{Bobot sejumlah volume air pada suhu } t^{\circ}\text{C}} \quad (3.2)$$

$$d_{aq}^t = \frac{\text{Bobot sejumlah air pada } t^{\circ}\text{C}}{\text{Bobot sejumlah air pada } 4^{\circ}\text{C}} \quad (3.3)$$

$$\text{Jadi, } d_4^t = Sg^t \times d_{aq}^t$$

Menganalisis massa jenis dengan cara:

$$1. \text{ Bobot pikno + aquadest} = b$$

$$\text{Bobot pikno kosong} = a$$

$$\text{Bobot aquadest} = (b - a)$$

$$2. \text{ Bobot pikno + sampel} = c$$

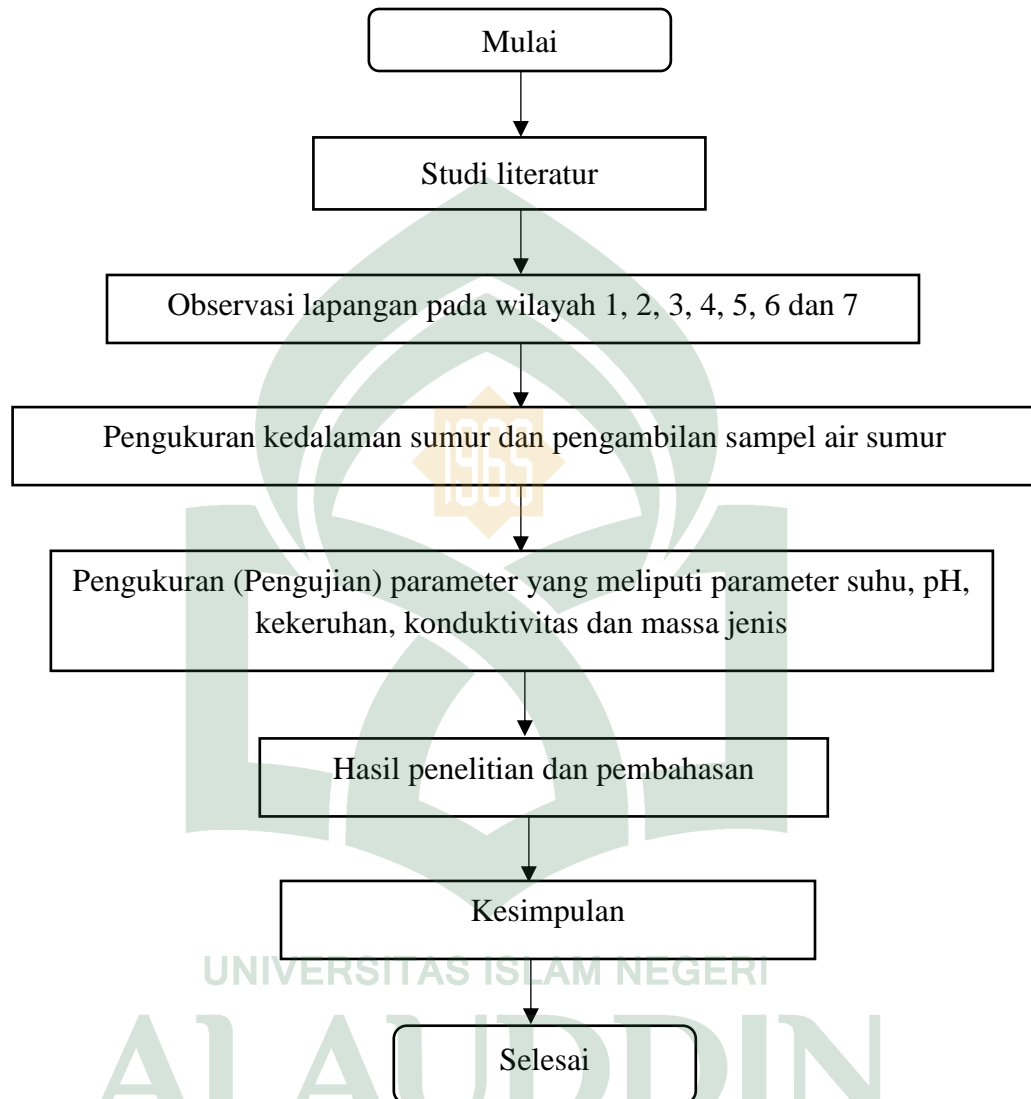
$$\text{Bobot pikno kosong} = a$$

$$\text{Bobot sampel} = (c - a)$$

$$S_g^t \text{ Sampel} = \frac{(c-a)}{(b-a) (\text{bobot sampel})}$$

$$d^t_4 \text{ Sampel} = S_g^t \text{ Sampel} \times d^t_{aq}$$

E. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Skema bagan alir penelitian kualitas air pada daerah sekitar kawasan industri Bantaeng (KIBA)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dari hasil observasi lapangan yang telah dilakukan terdapat 7 titik pemukiman di sekitar daerah industri khususnya di Kelurahan Pa'jukukang Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng yang dijadikan sebagai titik penelitian, ketujuh titik tersebut terdiri dari wilayah lokasi industri pengalengan ikan, hotel marina, industri pembangkit listrik 5000 WA, pabrik pembuatan pupuk, pabrik smelter (PT Titang dan PT Huadi), dan penampungan gas pertambangan. Ketersediaan air sumur yang ada ditempat itu teridentifikasi mengalami pencemaran dari limbah industri tersebut. Ditambah lagi dengan mahalnya air sumur bor yang ditawarkan kepada masyarakat dan sumber air bersih dari PDAM pun hanya mengalir pada jam-jam tertentu. Maka dari itu warga sekitar Kawasan industri tidak punya pilihan lain selain memanfaatkan air sumur yang teridentifikasi tercemar limbah untuk memenuhi kebutuhan air mereka. Sedangkan air sumur yang sering digunakan oleh masyarakat sebagian besar bau, memiliki rasa dan berwarna agak keruh (Data hasil observasi dan wawancara dari masyarakat sekitarnya, desember, 2016).

Maka dari itu dilakukan pengujian di laboratorium kimia-fisika untuk menentukan parameter-parameter yang diukur, yakni parameter suhu, tingkat keasaman (pH), tingkat kekeruhan (TDS), konduktivitas dan massa jenis. Masing-

masing titik pengambilan sampel dilakukan sebanyak 1 titik untuk setiap kawasan pabrik. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel IV.1 Data hasil penelitian kualitas fisis air disekitar kawasan industri Bantaeng (KIBA)

Sampel	Suhu (°C)			Tingkat keasaman (pH)	Kekeruhan (mg/liter)	Konduktivitas (µmhos/cm)	Massa jenis (gr/cm ³)
	Suhu sampel (°C)	Suhu lingkungan (°C)	Δt (°C)				
1	28	31	3	7,3	1,97	225	0,9937
2	28	30	2	7,7	1,03	293	0,9979
3	28	30	2	7,5	1,26	309	0,9972
4	28	30	2	7,3	1,86	300	0,9975
5	29	30	1	7,3	39,9	323	0,9974
6	29	30	1	7,0	1,67	335	0,9979
7	29	30	1	6,8	0,42	261	0,9972

Keterangan :

Sampel 1: Berada di kawasan industri pengalengan ikan di Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng

Sampel 2: Berada di kawasan hotel marina Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng.

Sampel 3: Berada di kawasan pabrik pupuk Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng.

Sampel 4: Berada di kawasan rusun industri Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng.

Sampel 5: Berada di kawasan PT. Titang Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng Kab.

Bantaeng.

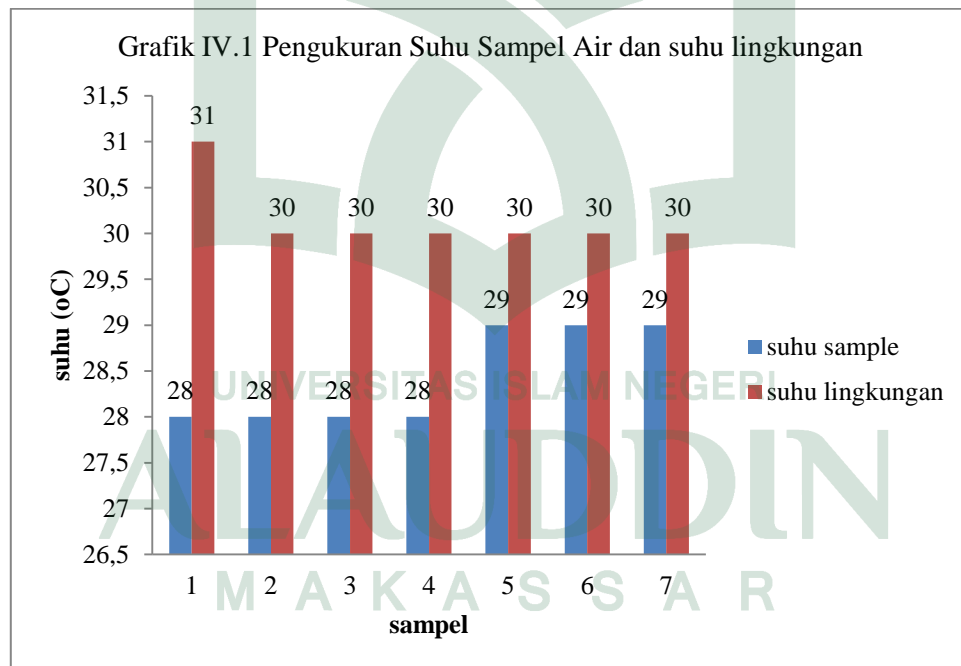
Sampel 6: Berada di kawasan PT. Huadi Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng.

Sampel 7: Berada di kawasan PT. Tiga Permata Tarsis Kec. Pa'jukukang Kab.

Bantaeng.

1. Hasil pengujian suhu air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dibuat dalam bentuk grafik hasil uji kualitas fisis air sumur di laboratorium:

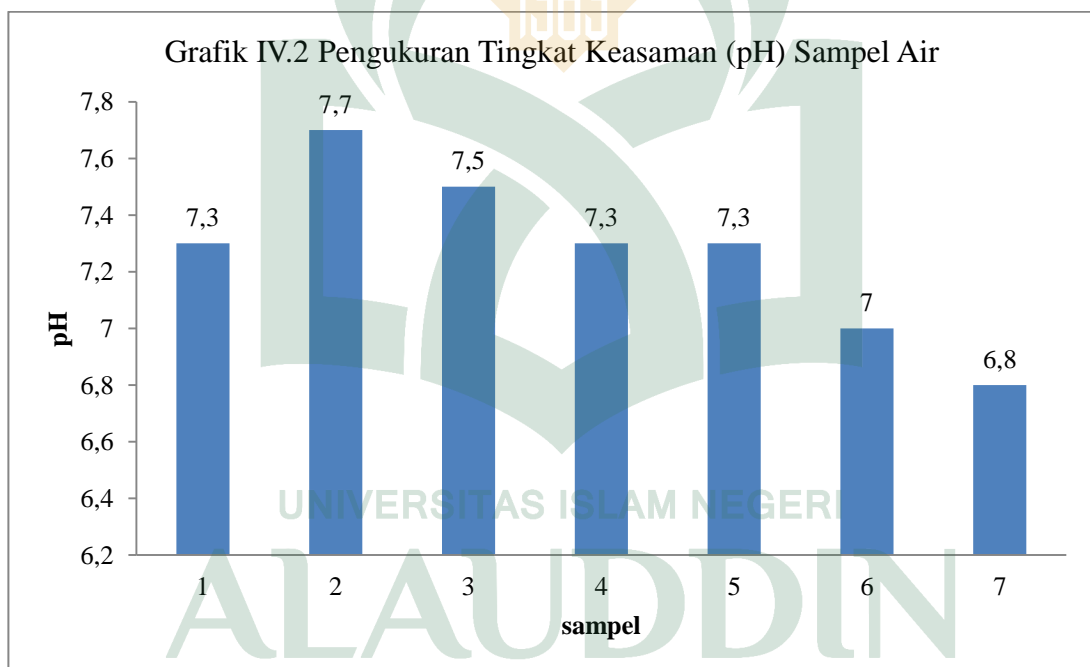


Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010, suhu standar air bersih yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu lingkungan sekitar. Berdasarkan grafik IV.1 suhu air sumur di sekitar kawasan industri

kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang berkisar antara 28°C – 29°C . Sedangkan suhu lingkungan yang berada di sekitar sumur yaitu berkisar antara 30°C – 31°C , maka Δt berkisar $1-3^{\circ}\text{C}$ dan suhu ini sudah memenuhi standar air bersih.

2. Hasil pengujian tingkat keasaman (pH) air sumur sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang.

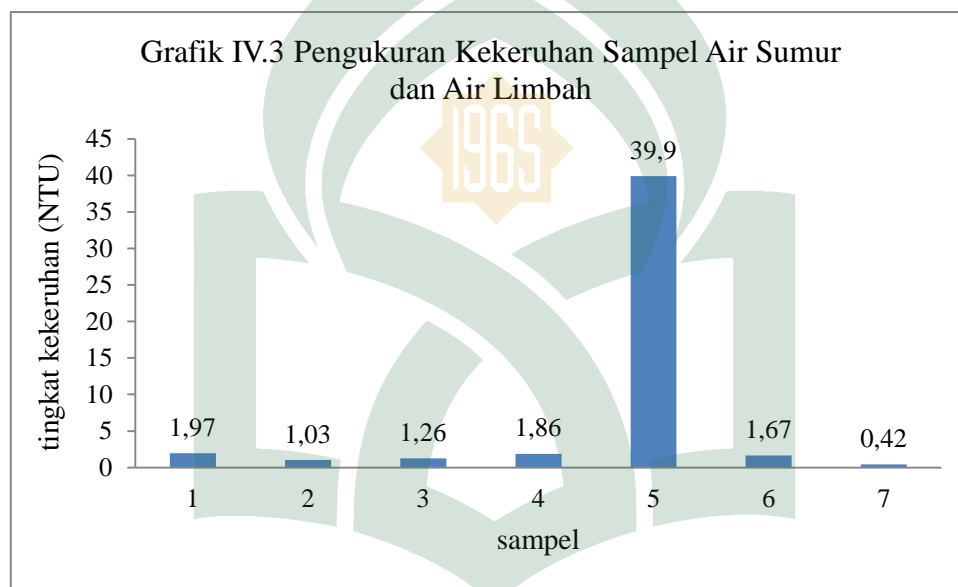
Berdasarkan hasil penelitian yang dibuat dalam bentuk grafik hasil pengujian fisis air sumur di laboratorium sebagai berikut:



Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semua sampel dari beberapa titik masih memenuhi standar pH yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010 batas nilai pH air bersih yaitu $6,5 - 8,5$. Dari sampel wilayah 1 sampai wilayah 7 pH nya berkisar antara $6,8 - 7,7$.

3. Hasil pengujian tingkat kekeruhan air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang.

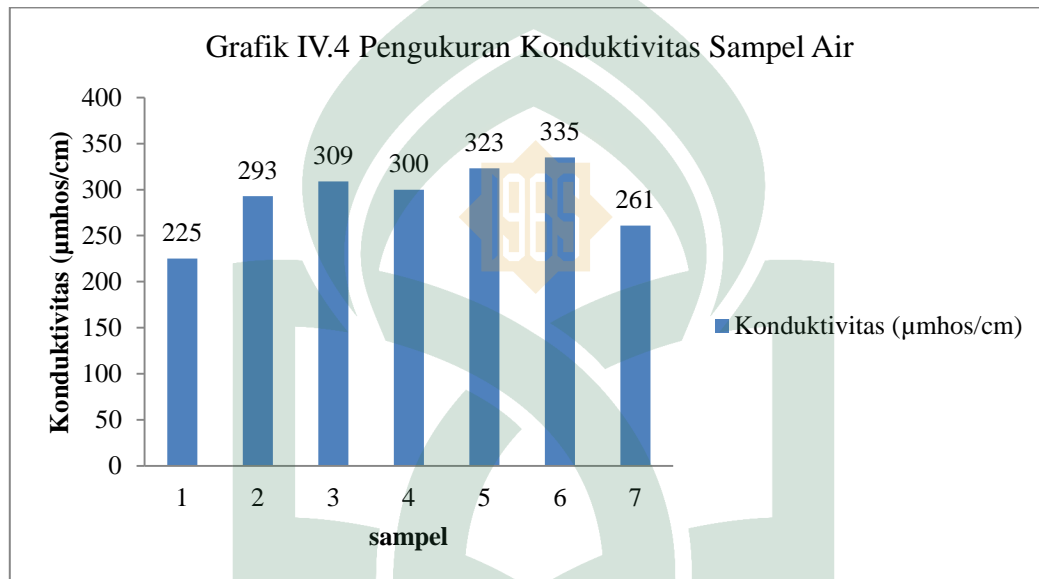
Berdasarkan hasil pengujian fisis air sumur yang telah dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas sains dan Teknologi dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Pengujian selanjutnya yaitu pengukuran tingkat kekeruhan air bersih, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010 batas nilai standar tingkat kekeruhan air bersih yaitu 5 NTU. Dari semua sampel air sumur yang telah diuji maka diperoleh skala nilai tingkat kekeruhan rata-rata 1,37 namun pada satu titik terdapat tingkat kekeruhan yang sangat tinggi dan sudah berada di atas nilai standar kekeruhan air bersih yaitu 39,9 NTU titik ini berada pada air sungai di samping PT. Titang.

4. Hasil pengujian konduktivitas air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang.

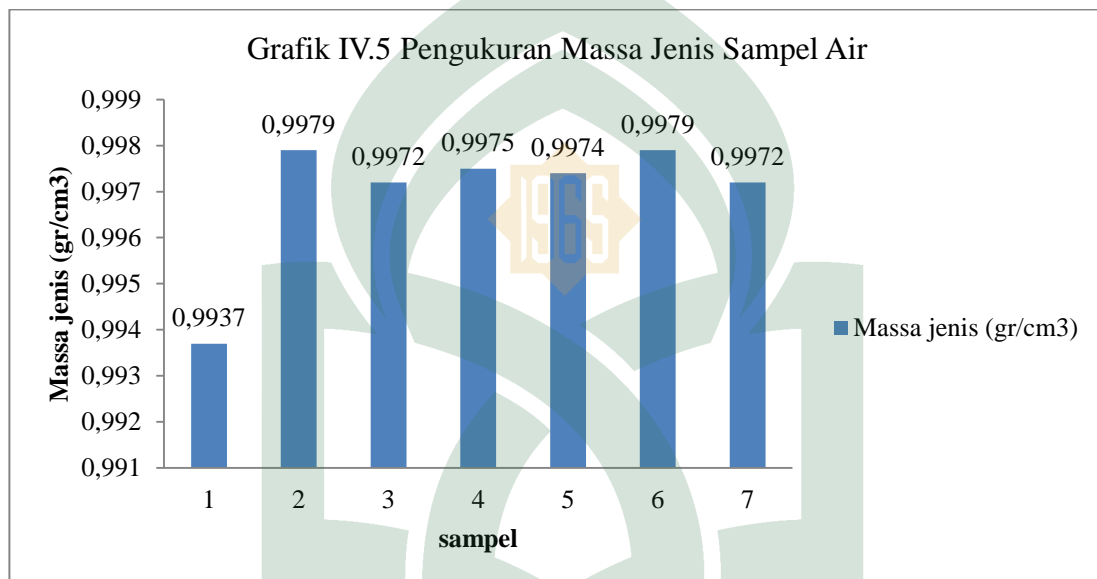
Berdasarkan hasil penelitian yang dibuat dalam bentuk grafik hasil pengukuran konduktivitas air sumur di laboratorium sebagai berikut:



Dari hasil penelitian standar konduktivitas yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010 untuk air bersih yaitu antara 30 – 200 µmhos/cm. Berdasarkan data sampel yang diperoleh konduktivitas air sumur berkisar antara 225 – 335 µmhos/cm, jadi dari semua sampel air sumur tidak ada yang memenuhi standar konduktivitas.

5. Hasil pengujian massa jenis air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dibuat dalam bentuk grafik hasil pengukuran massa jenis air sumur di laboratorium sebagai berikut:



Dari hasil penelitian standar massa jenis yang ditetapkan untuk air bersih yaitu 1 kg/m^3 atau 1000 gr/cm^3 , akan tetapi massa jenis air juga dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu lingkungan yang digunakan yaitu 28°C . jadi massa jenis standar pada suhu 28°C yaitu $0,9970 \text{ gr/cm}^3$. Berdasarkan data sampel yang diperoleh nilai massa jenisnya berkisar antara $0,9937 - 0,9979 \text{ gr/cm}^3$.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi air sumur warga di beberapa titik yang berada di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng(KIBA) Kec. Pa'jukukang Kab.

Bantaeng secara fisik tidak berbau dan keruh. Berdasarkan hasil penelitian dari tujuh sample yang tersebar di tujuh titik dan lima variabel yang telah dilakukan, air sumur yang berada di sekitar kawasan industri telah tercemar limbah industri. Hal ini terbukti dari hasil pengujian konduktivitas air sumur yang melewati ambang batas yang telah ditentukan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/per/IV/2010 untuk air bersih yaitu antara 30 – 200 $\mu\text{mhos/cm}$. Berikut merupakan rincian dari hasil penelitian.

1. Suhu

Suhu standar air bersih yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu lingkungan sekitar, berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, suhu air sumur belum melebihi $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu lingkungan, jadi berdasarkan parameter suhu yang air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng tidak tercemar.

2. pH

pH standar air bersih yaitu berkisar antara 6,5 – 8,5, dari data di atas menurut parameter tingkat keasaman, dalam standar kategori air bersih yaitu pada sampel semua memenuhi standar tingkat keasaman karena nilai yang diperoleh berkisar 6,8 – 7,7.

3. Tingkat Kekeruhan Air

Menurut penelitian batas kekeruhan standar air bersih yaitu 5 NTU. Dari data di atas menunjukkan bahwa semua sampelnya masih di bawah standar yang ditetapkan. Akan tetapi tingkat kekeruhan yang paling tinggi adalah sampel ke-5 pada wilayah penampungan gas pertambangan yaitu 3,99 NTU.

4. Konduktivitas

Standar konduktivitas air bersih yaitu antara 30 $\mu\text{mhos/cm}$ – 200 $\mu\text{mhos/cm}$ diambil dari pengkategorian air tanah. Dari data di atas menunjukkan bahwa pada sampel titik 1 yang masuk dalam kategori standar konduktivitas dengan nilai 95,2 $\mu\text{mhos/cm}$ ini disebabkan sumur sampel nilai konduktivitas yang dihasilkan sangat tinggi berkisar 225 $\mu\text{mhos/cm}$ – 335 $\mu\text{mhos/cm}$ melebihi dari standar yang telah ditetapkan. Jadi untuk pengujian konduktivitas ke-7 sampel air sumur telah tercemar limbah sisa hasil industri jika dilihat dari segi konduktivitas.

5. Massa Jenis

Dari hasil penelitian standar massa jenis yang ditetapkan untuk air bersih yaitu 1 kg/m^3 atau 1000 gr/cm^3 , akan tetapi massa jenis air juga dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu lingkungan yang digunakan yaitu 28 $^{\circ}\text{C}$. Jadi massa jenis standar pada suhu 28 $^{\circ}\text{C}$ yaitu 0,9970 gr/cm^3 . Dari data di atas pada semua sampel melebihi standar massa jenis. Jika ditinjau dari massa jenisnya semua wilayah telah tercemar

akan tetapi pencemarannya tidak parah karena data sampel dengan standar massa jenis perbedaannya tidak jauh.

Berdasarkan data di atas, menunjukkan bahwa air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng, sudah tercemar dan pencemaran yang paling jelas tampak pada karakteristik konduktivitasnya. Nilai konduktivitas yang tinggi disebabkan karena kadar besi yang tinggi terdapat dalam air dan besi tersebut tidak dapat terlarut di dalam air. Jika air tersebut dikonsumsi oleh masyarakat maka dapat menyebabkan sakit ginjal. Berikut adalah tabel perbandingan hasil pengujian dengan standar kualitas fisis air bersih.

Tabel IV.1 Tabel perbandingan hasil pengujian dengan standar kualitas fisis air bersih.

No	Parameter yang diuji	Satuan	Hasil pengujian		Standar		Keterangan
			Min	Max	Min	Max	
1	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	-3	-1	-3	+3	Tidak tercemar
2	pH	-	6,8	7,7	6,5	8,5	Sebagian tercemar
3	Tingkat kekeruhan	NTU	0,42	39,9	-	5	sebagian tercemar
4	Konduktivitas	$\mu\text{mhos/cm}$	225	335	30	200	Tercemar
5	Massa jenis	gr/cm^3	0,9937	0,9979	0,9970		Tercemar

Penelitian ini direkomendasikan kepada masyarakat di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng(kiba) kec. Pa'jukukang kab. Bantaeng agar lebih menjaga lingkungan di sekitar kawasan industri dengan cara lebih memperhatikan pembuangan limbah sisa hasil industri.

Selanjutnya penelitian ini direkomendasikan kepada pemerintah terkhusus kepada pihak PDAM agar mengalirkan air bersih secara terus-menerus kepada masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan industri. Supaya warga tidak menggunakan air sumur yang sudah tercemar limbah untuk mencukupi kebutuhan air sehari-hari dan warga dapat merasakan air yang bersih dan sehat secara terus-menerus.

Yang terakhir penelitian ini direkomendasikan kepada masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng agar tidak mengonsumsi air dari sumur meskipun air sumur tersebut telah dimasak. Karena logam yang terdapat pada sumur yang berada di sekitar kawasan industri tidak akan hilang walaupun dipanasi dengan suhu yang tinggi. Menurut data penelitian sumur warga di sekitar kawasan industri telah tercemar limbah. Oleh karena itu diharapkan warga di sekitar kawasan industri untuk menguras dan memperdalam sumurnya untuk mendapatkan mata air yang lebih jernih dan lebih sehat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh data penelitian dari semua sampel air sumur yang paling tercemar limbah dari kawasan industri adalah penampungan gas pertambangan dan PT Smilter (PT Titang dan PT Huadi) ditinjau dari parameter fisiknya. Suhu air sumur di wilayah tersebut adalah 29 °C. Sedangkan suhu lingkungan yang berada di sekitar sumur yaitu 30 °C. pH sampel masing-masing 7,3, 7,0, dan 6,8. Tingkat kekeruhan sampel air sumur yang diperoleh skala nilai tertinggi yaitu 3,39 NTU. Konduktivitas sampel yang diperoleh dari semua sampel nilai konduktivitas air sumur berkisar antara 225 – 335 µmhos/cm. Massa jenis sampel yang diperoleh nilai massa jenisnya berkisar antara 0,9937 – 0,9979 gr/cm³.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan pada penelitian ini yaitu sebaiknya diperluas ruang lingkup penelitiannya, baik dari ruang lingkup wilayahnya maupun ruang lingkup parameternya. Agar dapat diteliti kembali dari lingkup biologinya dan kimiawinya. Agar dapat bermanfaat untuk penulis, pembaca, instansi terkait, maupun masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar kawasan industri kabupaten Bantaeng (KIBA) Kec. Pa'jukukang Kab. Bantaeng.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts G, Sri Simestri Santika, *Metoda Penelitian air*. Surabaya. Penerbit Usaha Nasional.
- Arikunto Suharsimi, 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta.
- Forth D. Hendry, 1988. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press
- Karsidi, 1999. Hubungan antara Tingkat Pendidikan dan Pendapatan dengan Penggunaan Air Sungai oleh Penduduk di Sekitar Sungai Kali Jajar Demak. Semarang: Skripsi.
- Lee, Richard, 1986. *Hidrologi Hutan*. Gajah Mada University Press.
- Linsley, Ray, K. & Franzini, JB., 1989. Teknik Sumber Daya Air. Jakarta : Erlangga.
- Martopo, Sugeng. 1984. *Ketersediaan Dan Kebutuhan Air di Indonesia Menjelang Th.2000*. Dalam seminar Hidrologi Geologi Fakultas Geografi.
- UGM. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM Moleong J lexy, *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung. Penerbit PT Remaja Rosdakarya.
- Nurdijanto, 2000. *Kimia Lingkungan*. Pati. Yayasan peduli Lingkungan. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 82 / 2001 *Syarat-syarat Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta.
- Purwodarminto, 1976. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Penerbit Balai Pustaka.
- Razif, Mochamad. 1987. *Pengolahan Air Minum*. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Seyhan Ersin, 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah mada University Press.
- Sitepoe, Mangku.1997. *Air Untuk Kehidupan, Pencemaran Air Dan Usaha Pencegahannya*. Jakarta. PT Grasindo.
- Suparmin, 2000. *Studi Air Tanah Bebas Untuk Air Minum Penduduk di Kelurahan Plarangan Kecamatan Karanganyar Kabupaten Kebumen*. Skripsi, FIS.

Surawira, Unus. 1996. *Air Dalam Kehidupan Lingkungan Yang Sehat*. Bandung.

Suripin, 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta : Andi Offset.

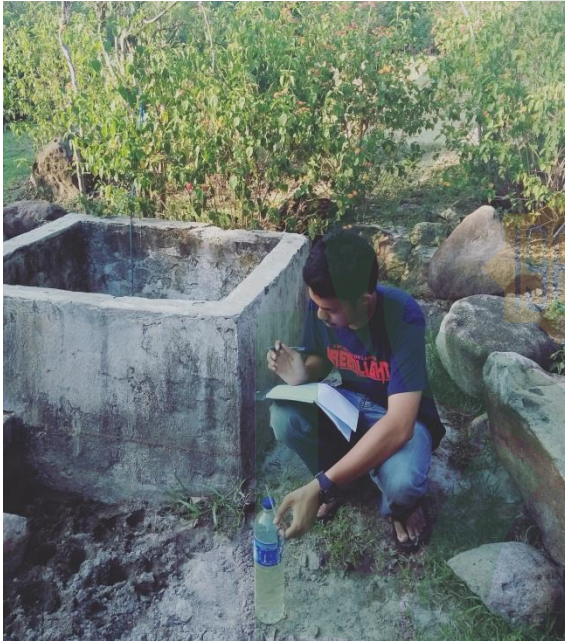
Sutrisno, C Totok, 2000. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta :Rineka Cipta.

Suyono, 1993. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta





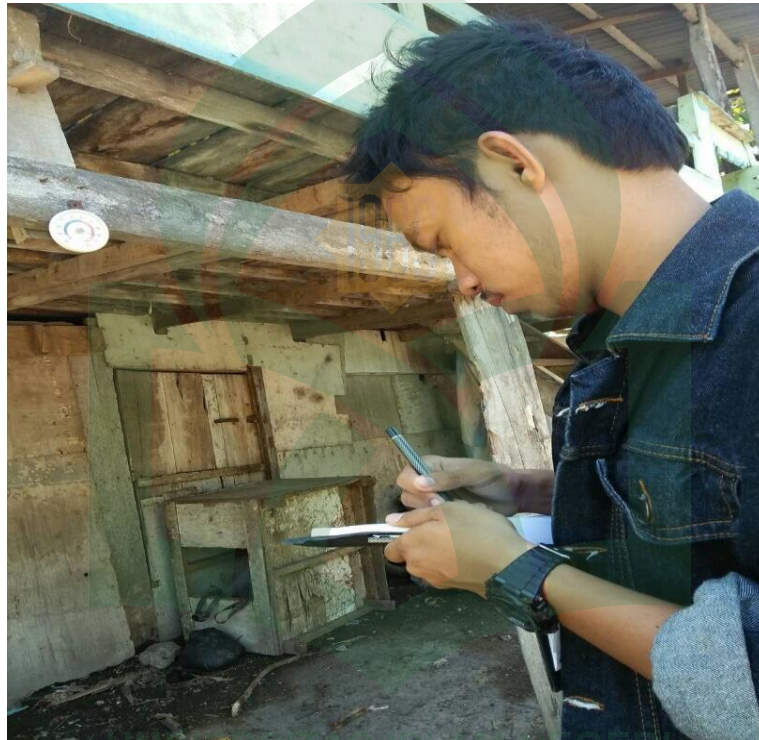
LAMPIRAN 1 PROSES PENGAMBILAN SAMPEL





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 2 PROSES PENGUKRAN SUHU LINGKUNGAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 3 SAMPEL AIR SUMUR



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 4 PROSES PENGUJIAN SAMPEL





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R


LAMPIRAN 5 KAWASAN INDUSTRI BANTAENG





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 6 PERSURATAN

 **PEMERINTAH KABUPATEN BANTAENG**
KANTOR KESBANG, POLITIK DAN LINMAS
Jl. A. Marnasplang No. 5 Tel/Fax (0413) 21056 email : kesbangpol.bantaengkab@gmail.com
BANTAENG

Bantaeng, 25 April 2017

Nomor : 200 /V.86/176/IV/2017
 Lampiran : -
 Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada
 Yth. **Camat Pajukukang Kab. Bantaeng**
 di-
Bantaeng

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin di Makassar, Nomor : 1025/Un.06/FST/PP.00.9/03/2017, Tanggal 13 Maret 2017, Perihal Izin Penelitian, maka disampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : **WARDIMAN Dg. SIPATO**
NIM : 6040111059
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Kp. Dampang, Kel. Gantarangkeke, Kec. Gantarangkeke Kabupaten Bantaeng.

Bermaksud akan mengadakan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Instansi Saudara/(), dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :


"Uji Kualitas Fisik Pada Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng (KIBA) Kecamatan Pajukukang Kabupaten Bantaeng".

Yang akan dilaksanakan : Tgl. 25 April s/d 25 Mei 2017

Sehubungan dengan hal tersebut diatas pada prinsipnya kami dapat *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan :


1. Sebelum dan sesudahnya melaksanakan kegiatan, yang bersangkutan harus melapor kepada Pemerintah setempat;
2. Penelitian tidak menyimpang dari Izin yang diberikan;
3. Mentaati semua peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat-istiadat Daerah setempat;
4. Menyerahkan 1 (satu) exemplar copy hasil Penelitian kepada Bupati Bantaeng Cq. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kab. Bantaeng;
5. Surat Izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Izin tidak mentaati ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Demikian disampaikan untuk dimaklumi dan dipergunakan seperlunya.

a.n. KEPALA KANTOR
 Kasb. Hubungan Antar Lembaga,

BISWAN ABADI
 Pangkat : Penata
 NIP. : 19761209 201001 1 016

Tembusan Kepada Yth. :

1. Bupati Bantaeng (sebagai Laporan) di Bantaeng;
2. Dekan Fak. Sains & Teknologi UIN Alauddin di Makassar;
3. Yang bersangkutan saudara **Wardiman Dg. Sipato**;
4. Arsip.


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR
NOMOR : 393 TAHUN 2017
TENTANG
PANITIA SEMINAR DRAFT PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI MAHASISWA
JURUSAN FISIKA FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR
DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

Membaca	Surat Perintah dari Ketua Jurusan Fakultas Sains & Teknologi UIN Alauddin Makassar, Wardiman Dg. Sipato NIM 60400111059 tertanggal 21 Februari 2017, untuk melaksanakan seminar draft.
Menimbang	Bahwa untuk pelaksanaan dan kelancaran seminar draft/hasil, perlu dibentuk panitia seminar draft dan penyusunan skripsi
Mengingat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; 2. Undang-undang Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara; 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi; 4. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 2012 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri Agama No. 2 Tahun 2006 tentang Mekanisme Pelaksanaan Pembayaran atas Beban Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Kementerian Agama; 5. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 25 Tahun 2013 jo Peraturan Menteri Agama Nomor 65 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar; 6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 20 Tahun 2014 jo Peraturan Menteri Agama Nomor 8 Tahun 2016 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar; 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 289 Tahun 1993 jo Nomor 212.6 Tahun 1998 tentang Pembelian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Menandatangani Surat Keputusan; 8. Keputusan Menteri Keuangan No.330/05/2006 tentang penetapan UIN Alauddin Makassar pada Dep. Agama sebagai instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU);
Menetapkan Pertama	<p style="text-align: center;">MEMUTUSKAN</p> <p>Membentuk Panitia Seminar draft, Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi :</p> <p> Ketua : Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D Sekretaris : Ihsan, S.Pd., M.Si Anggota Penguji : Muh. Said, L. S.Si., M.Pd. : Rahmadiyah, S. Si., M.Si : Sri Zelviani, S.Si., M.Sc : Dr. Abdullah, M.Ag Pelaksana : Nurman Najib, S.Ag., M.M </p>
Kedua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Panitia bertugas melaksanakan seminar draft/hasil, memberi bimbingan, petunjuk-petunjuk perbaikan mengenai materi, metode, bahasa dan kelayakan menguraikan masalah penyusunan skripsi 2. Biaya pelaksanaan seminar draft penelitian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar 3. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya

Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Ditetapkan di : Makassar
 Pada tanggal : 21 Februari 2017

 Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
 NIP. 19691205 199303 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM KIMIA FISIK

Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No. 63 Makassar ■ (0411) 868720, Fax (0411) 864923
Kampus II : Jl. H.M. Yasin Limpo No.36, Pannanrenggong-Gowa ■ (0411) 841879, Fax (0411) 8221406

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

No : 09.15/S.Ket/KI/VIII/2017

Yang bertandatangan di bawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa (i) :

Nama : Wardiman Dg. Sitopo
NIM : 60400114059
Jurusan/Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi UINAM

Benar telah melaksanakan penelitian dengan Judul : **Uji Kualitas Fisis pada Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng** di Laboratorium Kimia Fisik Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin dari tanggal 04 Mei sampai 06 Mei 2017,

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gowa, 04 Agustus 2017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia

[Signature]
Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19680722 1998 02 2 001

Kepala Laboratorium Kimia

[Signature]
Dra. St. Chadijah, M.Si
NIP. 19680216 1999 03 2001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

JURUSAN FISIKA

Kantor: Kampus II Jl. Sultan Alauddin No. 36 Samata, Gowa

Samata, 21 April 2017

Nomor : FIS/08/B/14/2017

Sifat :

Lamp. :

Hal : Permohonan penggunaan alat/pengujian sampel

Kepada Yth.

Ketua Jurusan Kimia FST UIN Alauddin

Di

Tempat.

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan hormat, sehubungan dengan pelaksanaan penelitian mahasiswa jurusan Fisika atas nama:

Nama : Wardiman Dg Sipato

NIM : 60400111059

Judul Penelitian : Uji kualitas fisis pada air sumur di sekitar kawasan industri kabupaten bantaeng (KIBA)

Pembimbing : Muh. Said L., S.Si., M.Pd.


Rahmaniah, S.Si., M.Si.

Maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan izin menggunakan alat pada Laboratorium Kimia demi kelancaran pelaksanaan penelitian tersebut.

Demikian surat ini disampaikan untuk ditindak lanjuti, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Wassalam,
Ketua Jurusan Fisika

Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19810927 200604 2 003


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR
NOMOR : 1294 TAHUN 2017

TENTANG

PANITIA UJIAN KUALIFIKASI HASIL PENELITIAN DALAM PENYUSUNAN SKRIPSI MAHASISWA
SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR


DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

Membaca	: Surat Permohonan WARDIMAN DG.SIPATO, NIM 60400111059, tertanggal 28 Juli 2017 , untuk melaksanakan seminar Hasil.
Menimbang	: Bahwa untuk pelaksanaan dan kelancaran seminar draft/hasil, perlu dibentuk panitia seminar Hasil dan penyusunan skripsi
Mengingat	: <ol style="list-style-type: none"> 1. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; 2. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara; 3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi; 4. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 2012 tentang Perubahan ketiga atas Peraturan Menteri Agama Nomor 2 Tahun 2006 tentang Mekanisme Pelaksanaan Pembayaran atas Beban Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Kementerian Agama; 5. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 25 Tahun 2013 jo Peraturan Menteri Agama Nomor 85 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar; 6. Peraturan Menteri Agama RI, Nomor 20 Tahun 2014 jo Peraturan Menteri Agama Nomor 8 Tahun 2016 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar; 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 289 Tahun 1993 jo Nomor 202 B Tahun 1998 tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Menandatangani Surat Keputusan; 8. Keputusan Menteri Keuangan No.330/05/2008 tentang penetapan UIN Alauddin Makassar pada Dep.Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU); 9. Keputusan Rektor UIN Alauddin No.200 tahun 2016 tentang Pedoman Edukasi UIN Alauddin Makassar;

MEMUTUSKAN

Menetapkan Pertama	: Membentuk Dewan Penguji Seminar Hasil, Jurusan Fisika dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi :	Fakultas Sains
	Ketua : Sahara, S.Si., M.Si., Ph.D. Sekretaris : Ihsan, S.Pd., M.Si. Anggota Penguji : Muh.Said L, S.Si., M.Pd. : Rahmanlah, S.Si., M.Si : Sri Zelviani, S.Si., M.Sc. : Dr. Abdullah, M.Ag. :	
	Pelaksana : Risnawati Salam, S.Sos.	
Kedua	: <ol style="list-style-type: none"> 1. Panitia bertugas melaksanakan seminar draft/hasil, memberi bimbingan, petunjuk-petunjuk, perbaikan mengenai materi, metode, bahasa dan kemampuan menguasai masalah penyusunan skripsi 2. Biaya pelaksanaan seminar draft penelitian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar 3. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya 	

Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Ditetapkan di : Makassar
Pada tanggal : 28 Juli 2017
Dekan,

Prof. Dr. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 19491205 199303 1 001

